



# **Design de Som nos Videojogos: Criação do Projeto *The Last Star***

**Henrique Miguel Águas Estêvão Candeias**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Design e Desenvolvimento de Jogos Digitais**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Flávio Henrique de Almeida

**abril de 2021**

**Folha em branco**

# Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais por todo o seu esforço e apoio incondicional para me proporcionarem o necessário para perseguir um sonho.

Aos meus irmãos, quero agradecer pela sua paciência e compreensão pela minha ausência durante o curso do projeto.

Ao meu orientador, professor Flávio Almeida, quero agradecer as suas orientações claras e objetivas e o seu entusiasmo e especial interesse nos clássicos de videojogos, que me levaram a explorar um tema na minha dissertação que me despertou um enorme gosto.

Um bem-haja ao Sandro Gonçalves pelo seu incrível trabalho e colaboração no desenvolvimento do projeto, ao Telmo Mendes pelas suas composições musicais espetaculares, ao meu amigo de infância, Sebastião Monteiro pela sua atuação como voz de Capitão, e ao Nuno Martins Rodrigues pelo seu talento no desenvolvimento da arte conceito para o projeto.

Por fim, quero também agradecer à Rita por todo o apoio emocional e partilha de alegrias e frustrações ao longo desta etapa da minha vida.

**Folha em branco**

# Resumo

O desenvolvimento exponencial a par do crescimento da indústria dos videojogos, sobretudo na última década, tem facilitado o aparecimento de jogos digitais aumentando naturalmente os critérios de qualidade a eles inerentes. Contribuindo para essa maior qualidade está a capacidade imersiva de cada videojogo conseguida através dos seu elementos como a sua narrativa, o seu aspecto gráfico, a sua jogabilidade e o design de som, o qual para além de elemento integrado, potencia todos os elementos anteriormente referidos.

O presente projeto visa o estudo do design de som na produção e desenvolvimento de videojogos. A par do aprofundamento sobre a temática foi realizado um projeto de aplicação prática através da conceção e desenvolvimento de um videojogo desde a sua fase inicial nomeado de *The Last Star*, no qual foram aplicados os conhecimentos e a experiência entretanto adquiridos.

No desenvolvimento prático do estudo adotaram-se métodos organizacionais e estruturais das diferentes fases do processo de design de som, desde o estudo dos elementos constituintes e conceptualização sonora do projeto na fase de pré-produção, produção dos elementos sonoros através das várias ferramentas disponíveis no mercado e a respetiva harmonização e aprimoramento da interação de todos os elementos sonoros na paisagem sonora consoante a sua função, durante a pós-produção.

Entendemos que o design de som é um sobretudo um processo colaborativo, de discussão e articulação, entre os diferentes elementos que fazem parte da equipa de produção e desenvolvimento de um videojogo, cujo objetivo, mais do que popular o jogo com “ruído sonoro” para criar ambiente, visa enaltecer a obra desde a sua produção estética ao processo funcional do jogo propriamente dito.

Sabendo ainda que a audição do ser humano é um dos sentidos que apoia a sua perceção no espaço que o envolve, o som nos videojogos é um elemento fundamental para uma experiência dita completa, imersiva e interativa. Desta forma a perceção sonora de um som por parte do jogador, inserido no espaço que o envolve no mundo virtual, constitui um impacto significativo ao nível da imersão no videojogo. Cabe pois ao design de som promover, potenciar e intensificar emoções, ajudar à criação de ambientes credíveis e conduzir o jogador, de forma natural, pelo mundo virtual criado.

## **Palavras-chave**

Som, Design de som, Videojogos, Imersão, Projeto, Desenvolvimento

**Folha em branco**

# Abstract

The exponential development along with the growth of the video game industry, especially in the last decade, has facilitated the appearance of digital games by naturally increasing the quality criteria inherent to them. Contributing to this greater quality is the immersive capacity of each video game achieved through its elements such as its narrative, its graphic aspect, its gameplay and the sound design, which in addition to an integrated element, enhances all the elements previously mentioned.

This project aims to study sound design in the production and development of videogames. Along with in-depth study on the subject, a project of practical application was carried out through the design and development of a video game since its initial phase named *The Last Star*, in which the knowledge and experience acquired in the meantime were applied.

In the practical development of the study, organizational and structural methods of the different phases of the sound design process were adopted, from the study of the constituent elements and sound conceptualization of the project in the pre-production phase, production of the sound elements through the various tools available in the market and the respective harmonization and improvement of the interaction of all sound elements in the sound landscape, depending on their function, during post-production.

We understand that sound design is above all a collaborative process, of discussion and articulation, between the different elements that are part of the production and development team of a video game, whose objective, more than populating the game with “background noise” for creating environment, aims to enhance the work from its aesthetic production to the functional process of the game itself.

Knowing also that the hearing of the human being is one of the senses that supports his perception in the space that surrounds him, the sound in video games is a fundamental element for a so-called complete, immersive and interactive experience. Thus, the sound perception of a sound by the player, inserted in the space that surrounds him in the virtual world, constitutes a significant impact in terms of immersion in the video game. It is therefore up to the sound design to promote, enhance and intensify emotions, help to create believable environments and lead the player, in a natural way, through the created virtual world.

# **Keywords**

Sound, Sound Design, Videogames, Imersion, Project, Development

**Folha em branco**

# Índice

Introdução.....	1
1 Problema.....	2
1.1 Questões.....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Estrutura da presente dissertação.....	3
2 Estado de Arte.....	5
2.1 Evolução do som nos videojogos.....	5
2.1.1 Onde tudo começou.....	5
2.1.2 Os jogos de Arcade.....	7
2.1.3 A era 8-bit.....	8
2.1.4 A era 16-bit.....	14
2.1.5 A evolução de Computadores Pessoais.....	18
2.1.6 A era 32-bit.....	20
2.1.7 A era 64-bit.....	21
2.2 Imersão.....	23
2.3 Relação audiovisual / Som e imagem.....	28
2.4 Som nos videojogos.....	33
2.5 Práticas atuais do design de som no contexto dos videojogos.....	41
2.5.1 Processo de Produção.....	41
2.5.2 Ferramentas de criação sonora.....	43
2.5.6 Motor de Videojogos – Unreal Engine.....	46
2.6 Casos de Estudo.....	46
2.6.1 <i>Dead Space</i> (Visceral Games, 2008).....	46
2.6.2 <i>Alien: Isolation</i> (The Creative Assembly, 2014).....	48
2.6.3 <i>Doom</i> (id Software, 2016).....	49
3 Desenvolvimento do Projeto.....	51
3.1 Pré-Produção do Projeto.....	51
3.1.1 Análise do argumento.....	52
3.1.2 Planeamento do Design de som.....	53
3.1.3 Considerações Técnicas.....	55
3.1.4 Lista de sons.....	56
3.2 Produção.....	58
3.2.1 Sons.....	59
3.2.2 Diálogo/Voz.....	62
3.2.3 Música.....	64
3.2.4 Implementação dos sons no jogo.....	67
3.4 Pós-Produção.....	72
3.4.1 Mistura dos sons.....	72
4 Conclusão e Perspetivas.....	76
5 Bibliografia.....	81
Referencia Multimédia e de Jogos Digitais.....	86
Referências Filmográficas e Televisivas.....	88
Anexo 1: Argumento de <i>The Last Star</i> .....	89
Anexo 2: Storyboard de <i>The Last Star</i> .....	92
Anexo 3: Guião de Falas.....	97

Apêndice 1: Lista de Sons.....	98
Apêndice 1.1: Lista excel para Sons .....	98

**Folha em branco**

# Lista de Figuras

Figura 1 – *Screenshot* de PONG (Atari Inc., 1972)

Figura 2 – *Rally-X* (Namco/Midway, 1980)

Figura 3 – *Screenshot* em emulador online de Atari 2600 de *Bobby is Going Home* (Bit Corporation, 1983)

Figura 4 – *Screenshot* em emulador online de Atari 2600 de *Bobby is Going Home* (Bit Corporation, 1983)

Figura 5 - *Pitfall II: Lost Caverns* (Activision, 1984)

Figura 6 – *Os cinco canais de Som da NES*

Figura 7 – *The Legend of Zelda* (Nintendo, 1986)

Figura 8 – *Final Fantasy* (Square, 1987)

Figura 9 – Nível debaixo de água em *Super Mario Bros.* (Nintendo, 1986)

Figura 10 – *Metroid* (Nintendo, 1986)

Figura 11 – *Ys II* (Hudson Soft/NEC, 1989)

Figura 12 – *Streets of Rage* (Sega, 1991)

Figura 13 – Nível debaixo de água onde se pode escutar o tema “Aquatic Ambience”, *Donkey Kong Country* (Nintendo, 1991)

Figura 14 – *Screenshot* de *Monkey Island 2, LeChuck’s Revenge* (Lucasarts, 1991)

Figura 15 – DOOM (id Software, 1993)

Figura 16 – *Final Fantasy VII* (Square, 1997)

Figura 17 – *The Legend of Zelda: Ocarina of Time* (Nintendo, 1998)

Figura 18 - Concetualização do estado de *Flow*

Figura 19 – Estrutura de Michel Chion a análise do som no cinema

Figura 20 – Estrutura de Michel Chion com os termos adicionais

Figura 21: Tipologia do som dividida por graus de interatividade

Figura 22 – Modelo IEZA

Figura 23 – *Dead Space* (Visceral games, 2008)

Figura 24 – *Alien: Isolation* (The Creative Assembly, 2014)

Figura 25 – *Doom* (id Tech 6, 2016)

Figura 26 – Mapa de emoções elaborado.

Figura 27 – Arte conceito para os autômatos

Figura 28 - Interação direta com os autômatos no jogo The Last Star

Figura 29 - Momentos calmos no jogo The Last Star, referente à cena de corredores no Storyboard elaborado

Figura 30 - Momentos calmos no jogo The Last Star, referente à cena de corredores no Storyboard elaborado

Figura 31 - *Waveform* dos sons diegéticos de ativação dos autômatos

Figura 32 – Sessão de Ambientes de REAPER

Figura 33 - instrumentos virtuais utilizados na DAW Logic Pro X

Figura 34 - mesa Studio One 4 para o tema 2

Figura 35 - mesa Studio One 4 para o tema 3

Figura 36 – Organização dos eventos no Projeto de FMOD Studio

Figura 37 – Evento “multi-instrument” dos passos do jogador

Figura 38 – tema de perseguição

Figura 39 – tema de batalha

Figura 40 – Janela Mixer do FMOD com eventos agrupados

Figura 41 – Janela Mixer criação do Snapshot “LowHealth” e alteração do resto da mistura

Figura 42 – Janela Mixer criação do Snapshot “LowHealth” e alteração do resto da mistura

Figura 43 – Automação da intensidade do snapshot “LowHealth” no evento.

**Folha em branco**

# Lista de Acrónimos

AC-3	Audio Coding 3
C64	Commodore 64
CD	Compact Disc
CD Rom	Compact Disc read-only memory
DAW	Digital Audio Workstation
DSP	Digital Signal Processor
DTS	Digital Theater Systems
DVD	Digital Video Disc ou Digital Versatile Disc
E3	Electronic Entertainment Expo
EQ	Equalization
<i>et al.</i>	e outros (Latim: <i>et alteri</i> )
GRP	Gabinete de Relações Públicas
FM	Frequency Modulation (Synthesis)
FPS	First-Person Shooter
IEZA	Interface, Effect, Zone and Affect
iMUSE	Interactive Music Streaming
MIDI	Musical Instrument Digital Interface
N64	Nintendo 64
NES	Nintendo Entertainment System
NPC	Non Playable Character
PSG	Programmable Sound Generators
RAM	Random-Access Memory
SCI	Sensory, Challenge-based and imaginative immersion
SFX	Special Effects
SID	Sound Interface Device
SNES	Super Nintendo Entertainment System
TIA	Television Interface Adapter
UBI	Universidade da Beira Interior
VCS	Video Computer System

**Folha em branco**

# Introdução

Os videogames são uma vertente da área do entretenimento que já faz parte dos hábitos e da cultura popular, apresentando atualmente um grande crescimento, influenciando o avanço tecnológico e permitindo uma rápida expansão da indústria a ela relacionada. Este crescimento multifacetado não só cria as bases de sustentabilidade para que os desenvolvedores produzam conteúdos mais elaborados e diversificados, mas também para a expansão e aprofundamento de estudos acadêmicos sobre os videogames. Sendo um campo de análise recente, apresenta ainda um déficit de estudos com ele relacionados e o disponível é muito escasso e disperso, limitando assim uma recolha bibliográfica rica e diversa.

Sendo um produto/ecossistema virtual, os videogames são multidisciplinares e integram vários elementos sensoriais como a visão, o tato e a audição. Desta forma, sendo o som um dos elementos constituintes dos videogames, o seu design é fundamental. Onde uma pessoa seria responsável por todos os aspectos da produção e implementação do áudio, agora há equipas de pessoas com uma variedade de combinações técnicas (Collins, 2008, p. 106) em particular artísticas e sociais, para atingir o resultado do design de som desejado nos videogames em geral e para aquele em particular.

No entanto o design de som para os videogames difere de múltiplas formas do design de som tradicional, isto é, do som para filmes ou música, em termos de produção, devido à sua estrutura dinâmica, interatividade e não linearidade, embora muitas das práticas do som nos videogames seja adaptado desses campos. Ao contrário das outras formas de entretenimento audiovisual como o cinema, nas quais o público é um “receptor” passivo de um sinal sonoro, os jogadores dos videogames desempenham um papel ativo no desencadeamento de eventos sonoros do jogo (Collins, 2008, p.3). Devido à sua estrutura dinâmica, os jogos têm a característica de serem não lineares e interactivos (Peerdeman, 2010 p.1). Mais, ao contrário dos filmes, os jogos devem poder responder adequadamente às ações de um jogador num jogo com recursos visuais e de áudio.

Este projeto pretende explorar a importância que o som possui nos videogames através do estudo teórico da evolução das práticas utilizadas na área e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de um projeto de Design de som para um jogo em desenvolvimento. O projeto foi desenvolvido em parceria com Sandro Gonçalves, igualmente aluno de Mestrado de Design e Desenvolvimento de Jogos

Digitais, da Universidade da Beira Interior, nomeadamente a idealização do argumento, o conceito e ambiente visual.

Será ainda conduzida uma análise histórica das tecnologias utilizadas em outros videojogos, bem como as respectivas opções estéticas de cada caso. É importante perceber quais os aspectos que podem ser cruciais no desenvolvimento da imersão do jogador e da sua interacção com a obra através da paisagem sonora.

## **1 Problema**

O som nos videojogos, é frequentemente, visto como tendo um papel secundário a desempenhar na produção de jogos digitais, com designers de som e compositores por vezes sendo apenas trazidos para o projeto, já numa fase tardia no desenvolvimento do jogo (Zdanowicz e Bambrick, 2020, p.19; Moore, 2012; Collins, 2012, p.88). Resultando, no som sendo apenas idealizado/integrado nessa mesma fase final do desenvolvimento do videojogo, servindo apenas para “preencher” o jogo com som (Collins, 2008, p.88), limitando a potencialidade e a qualidade de imersão do jogo e por sua vez a própria experiência de jogabilidade, que poderiam vir a ser atingidas, se a equipa sonora trabalhasse em conjunto com a equipa de design e desenvolvimento desde o início do projeto. Ao som é dado um valor menor e eventualmente meramente decorativo, isto é, o som é tratado como se de um elemento não relevante se tratasse no ato de jogar (Ekman, 2005, p.1), uma vez que editoras dos jogos pretendem atingir a meta de obter um produto finalizado para alguma data de lançamento específica ou alguma conferência como a E3 (Zdanowicz e Bambrick, 2020, p.19), ou até mesmo devido ao orçamento limitado dos próprios desenvolvedores (Moore, 2012), em comparação com as outras disciplinas envolvidas no design e desenvolvimento de jogos digitais.

Independentemente de quando as equipas de som são integradas no projeto, a necessidade de planeamento prévio é prevalente de forma a manter a equipa em sincronia com o ciclo de produção (Zdanowicz e Bambrick, 2020, p.19). No entanto, um dos maiores fatores que molda o processo de desenvolvimento de um ambiente sonoro para um meio interativo, como os videojogos, é a sua imprevisibilidade (Larry the O, 2000). As ações do jogador num videojogo são sempre incertas, podendo este permanecer num determinado espaço por um tempo ínfimo ou mais duradouro. Desta forma levanta-se a questão de gerar os ambientes sonoros e criar os sons apropriados para os elementos interativos, de forma a conduzirem a uma experiência interessante

sem quebrar o efeito de imersão durante a sessão de jogo, algo que será desenvolvido no decurso do presente estudo.

## **1.1 Questões**

Desta forma, começámos por nos questionar sobre o seguinte:

1. Como desenvolver o design sonoro em paralelo com o desenvolvimento de um videojogo, recorrendo às ferramentas atuais, com vista a demonstrar o quão importante é o som nos videojogos e considerando o design de som como uma das componentes essenciais do desenvolvimento de um videojogo, explorando desta forma as suas potencialidades desde a pré-produção?
2. Que atributos os jogos deste tipo têm e como tiram partido do som para o adaptar à experiência visual, estabelecendo todos os eventos sonoros resultantes da interação do jogador com o mundo virtual e criando ambientes envolventes?
3. Como é possível potenciar, através do design sonoro, toda essa experiência do utilizador com a obra, conduzindo à sua imersão completa?

## **1.2 Objetivos**

Com este projeto pretende-se contribuir para uma melhor compreensão do papel do som nos videojogos e da sua utilização como uma peça fundamental no desenvolvimento de jogos digitais através da prática e aplicação do design de som para um videojogo, que não só harmonize com a sua componente visual, mas que também potencie a experiência de jogabilidade e a imersão do jogador no mundo virtual criado.

## **1.3 Estrutura da presente dissertação**

A presente dissertação encontra-se estruturada em três capítulos distintos, divididos numa parte teórica que procura introduzir o campo do som nos videojogos e uma parte prática, onde é descrito todo o processo de desenvolvimento do projeto, elaborado com base nas premissas teóricas e metodológicas discutidas anteriormente.

No presente capítulo apresentamos as motivações teóricas que fundamentam a área de pesquisa em questão, expondo a problemática, assim como os objetivos gerais e

específicos através de questões orientadoras nas quais, consiste a execução do projeto proposto e a sua importância face aos referentes.

No capítulo dois é realizada uma revisão literária sobre os conceitos fundamentais do som, começando pela apresentação de um histórico dos sons nos videojogos, desde as tecnologias utilizadas por designers e compositores de videojogos, às opções estéticas conduzidas em diferentes casos, face às limitações de *hardware* ou *software*. Tentando identificar como as tecnologias de som de diferentes gerações de consolas de jogos influenciaram a criação de som.

Seguidamente, é abordado o conceito de imersão e apresentado algumas das diferentes formas de como esta é encontrada nos videojogos, de forma a permitir que um estudo mais aprofundado sobre o som imersivo seja possível, segundo o objetivo das questões colocadas, em compreender a influência do som na experiência imersiva do jogador durante o jogo.

Através de uma análise de conceitos e funcionalidades na área do som cinematográfico, procurámos uma base de fundamentação teórica para compreender a relação entre som e imagem e que aspetos da mesma podem ser cruciais na imersão do jogador, no desenvolvimento da narrativa e na interação com a obra a ser desenvolvida.

Deste modo é apresentado uma discussão sobre o som nos videojogos e das características que o distinguem do som cinematográfico, assim como das diferentes tipologias do som que podem ser encontradas no ambiente virtual dos videojogos, como discutidas por vários autores influentes no campo, com intuito de identificar o seu papel e assim fornecer as ferramentas necessárias para a conceptualização sonora do projeto a ser desenvolvido.

A seguir, foi investigado as técnicas de desenvolvimento de design de som nos videojogos, considerando a organização, descrevendo as etapas de produção, abrangendo processos de referência e ferramentas utilizadas na área.

Foi também realizada uma análise de obras que originaram a inspiração estética e conceitual deste projeto, explorando as suas características sonoras e elementos fundamentais que os distinguem.

O terceiro capítulo deste documento constitui a descrição de todo o processo por qual o desenvolvimento sonoro do projeto ultrapassou, esclarecendo a classificação da função

sonora dentro do ambiente virtual, incluindo os problemas e dificuldades que surgiram, assim como as soluções encontradas para as mesmas durante a sua aplicação prática.

Por fim, o último capítulo termina com conclusões finais através de um posicionamento crítico e pessoal face ao trabalho desenvolvido, com a apresentação de perspectivas futuras.

## **2 Estado de Arte**

### **2.1 Evolução do som nos videojogos**

O som nos videojogos modernos pode ajudar os designers de jogos a criar experiências únicas e gratificantes através da adição de tensão, emoção e gerar imersão no mundo do jogo ou até mesmo resolver problemas do próprio design do jogo. No entanto, a evolução do som nos videojogos é marcada por constrangimentos e progressos tecnológicos decorrentes ao longo das décadas, acompanhando de perto a evolução do hardware e do som digital. Muitas das técnicas de áudio de que nós beneficiamos hoje em dia, só são possíveis devido à criatividade e engenho de compositores musicais de jogos e designers de som no passado.

#### **2.1.1 Onde tudo começou**

Muito antes da existência de videojogos, o som já desempenhava um papel importante na experiência de jogo. Máquinas de *slots* eram incorporadas com sinos e campainhas, criando efeitos sonoros que serviam para atrair jogadores, excitar emoções e eram um fator chave a gerar o sentimento de sucesso, usados para criar a ilusão de ganhar (Collins, 2008 p.8), assim como as máquinas de *pinball*, que já na década de 1930, incluíam uma forma de efeitos sonoros, para de forma intencional dar resposta às ações dos usuários (Jorgensen, 2007 p.16). Demonstrando, que a inclusão do som neste contexto, realça o desejo de haver sinais específicos de *feedback* e que a utilização do som com o propósito de usabilidade informativa, já existia antes do nascimento dos videojogos (Jorgensen, 2007 p.16).

Os primeiros videojogos, tanto o simulador de Tênis, *Tennis for Two*, criado por William Higinbotham em 1958, na Universidade de Cambridge, como o jogo de naves espaciais, *SpaceWar!*, desenvolvido por Steve Russel em 1962, não continham qualquer

tipo de som, embora conste que uma primeira versão do jogo *SpaceWar!*, teria som, mas acabou por ser removido devido às limitações técnicas na altura (Jorgensen, 2007 p.16).

Só apenas mais tarde, através da comercialização da versão *arcade* de *SpaceWar!*, com o nome de *Computer Space* em 1971, pela Nutting Associates, é que viria a ser apresentado um sistema de som, capaz de fazer uns efeitos sonoros, como um motor de propulsão, disparos de mísseis e explosões (Collins, 2008<sup>a</sup>, p.2), apesar de muito rudimentares, este momento pode ser considerado como o surgimento dos primeiros sons nos videojogos e o início da história de mundos sonoros no videojogos.

O primeiro avanço do som nos videojogos veio por meio do jogo de *arcade Pong* (Atari, 1972) (ver Figura 1), criado por Nolan Bushnell e Ted Dabney. Este simulador de um jogo de ténis, como o próprio nome do jogo vindo do som característico da bola a bater na raquete: “pong” (Madden, 2014) e, viria a ter três variações em tom e duração, de um mero “bleep” (Horowitz e Looney, 2014 p.23), estes efeitos sonoros, iriam diferenciar as ações no ecrã, desde a bola a ressaltar da parede, ser atingida pela raquete do jogador ou quando um ponto era marcado, de forma a adicionar tangibilidade aos eventos do jogo (Scarratt, 2018), querendo os criadores ainda implementar o som de aplausos de uma multidão, mas devido às dificuldades de programar as máquinas e, às limitações do *hardware* que afetavam tanto a geração de sons como também limitavam a memória, não foi possível (Collins, 2008 p.8).

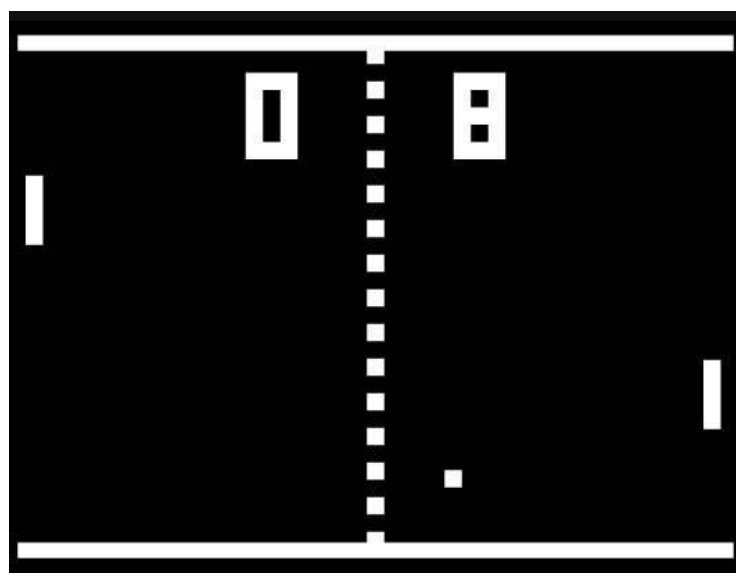


Figura 1 – Screenshot de PONG (Atari Inc., 1972)  
(Fonte: (s.d, 2010) “A História dos Vídeo Games #4: o PONG (1972))

No final dos anos 70, uma das características mais notáveis a surgir nos videogames, foi o desenvolvimento de música contínua, através do jogo *Space Invaders* (Taito, 1978), com apenas um pequeno ostinato<sup>1</sup>, de quatro notas graves cromáticas em *loop* (Horowitz e Looney, 2014, p.25), simulando os pés de alienígenas marchando a partir de um parâmetro simples de velocidade em relação ao número de inimigos presentes, onde é instituído uma forma de tensão, através do aumento da velocidade do ritmo à medida que os inimigos se aproximam. A partir deste ponto é possível observar também a introdução de outras propriedades inovadoras, como tempo, mudança de tom, progressão e criação de atmosfera, numa tentativa de tornar o jogador parte do mundo virtual (Mosley e Dreyband, 2020).

### **2.1.2 Os jogos de Arcade**

A partir da década de 1980, jogos de *arcade* começaram a incorporar chips de som dedicados nos seus sistemas, o que viria a contribuir significativamente para o avanço da música e sons dos videogames, chamados de PSGs (Programmable Sound Generator), no qual gerariam som com base nas informações programadas pelos desenvolvedores, que por sua vez interagiam com os osciladores da máquina, sendo possível criar mais tonalidades musicais de fundo e efeitos sonoros mais elaborados (Collins, 2008 p.12). Através deste avanço tecnológico, é reconhecido uma das formas musicais mais características nos videogames, o *loop*: uma faixa musical repetida indefinidamente ao longo da partida. E o jogo de *arcade Rally-X* (Namco/Midway, 1980) (ver Figura 2), acabaria por se tornar o primeiro videogame com uma banda sonora contínua, não apenas na forma de um ostinato, mas incluindo um *loop* mais longo e elaborado, criando assim, um fundo musical sobre a ação do jogo mais satisfatório no ato de jogar, através de um *loop* de seis compassos, onde um compasso era repetido quatro vezes seguidas, acompanhado pela mesma melodia transposta num tom abaixo (Collins, 2008, p.12).

---

<sup>1</sup> Ostinato – Termo que designa um determinado padrão recorrente numa obra musical.



Figura 2 – *Rally-X* (Namco/Midway, 1980)  
(Fonte: <https://cemeterygames.com/2011/09/24/rally-x-1980-arcades-e-msx/>)

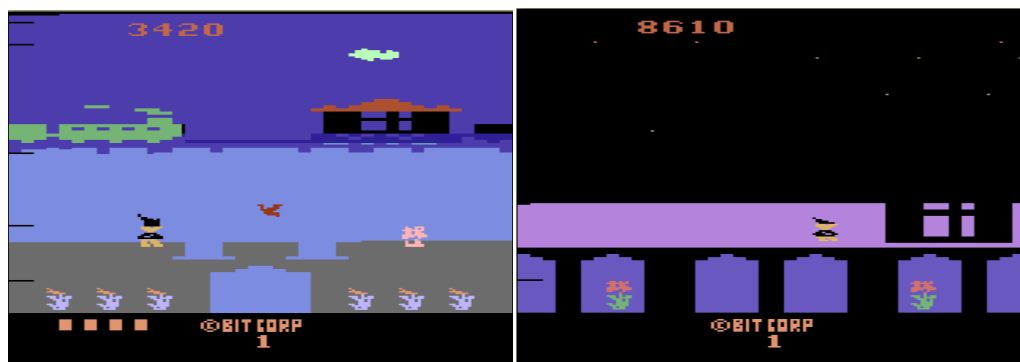
### 2.1.3 A era 8-bit

#### Atari 2600

As décadas de 1970 e 1980, foi um período de rápido crescimento, em 1977, a Atari lançou a sua consola de videojogos doméstica, chamada de VCS (Video Computer System), mais tarde renomeada como Atari 2600 em 1982, embora não sendo a primeira consola doméstica, iria revolucionar a indústria dos videojogos com o seu sistema de cartuchos, no qual a consola não estaria vinculada a apenas um jogo, como os jogos de *arcade*.

No entanto, a Atari 2600 possuía uma placa de som manufacturada especificamente pela Atari, e era usada tanto para som como para gráficos, conhecida como TIA (Television Interface Adapter), e continha apenas dois canais de áudio, razão pela qual apenas dois sons poderiam ser reproduzidos ao mesmo tempo. Contudo, ambos os canais continham um selector de forma de ondas sonoras de 4-bits, havendo dezasseis selecções de formas de ondas possíveis (Collins, 2008 p.21), mas dessas dezasseis definições possíveis, algumas eram bastante semelhantes, resultando em afinações imprevisíveis na sua reprodução e nem sempre compatíveis com o pretendido, além disso, devido ao baixo número de canais da Atari 2600, limitava o uso das ondas de som, o que levava os programadores a utilizarem maioritariamente os canais de áudio, para efeitos sonoros ao em vez de música e, se houvesse música era apenas limitado a

um canal, enquanto o outro seria usado para os efeitos (GrrOink, 2018), ou salvo exceção, utilizando ambos os canais para música, interrompendo um, para reproduzir os efeitos sonoros, como em *Bobby is Going Home* (Bit Corporation, 1983) (ver Figuras 3 e 4) ou então contendo um chip adicional dentro do próprio cartucho do jogo, como o caso de *Pitfall II: Lost Caverns* (Activision, 1984) (ver Figura 5 e 6), no qual o seu próprio criador, David Crane, desenvolveu de forma a este ser capaz de suportar melhores gráficos e som (Knight, 2009). De facto, Collins (2006) aponta que muitos dos programadores, nem tentavam compor música para os jogos na Atari 2600 por causa do processo de programação lento, exigente e imprevisível.



Figuras 3 e 4 – Screenshots em emulador online de Atari 2600 de *Bobby is Going Home* (Bit Corporation, 1983)  
(Fonte: [http://www.atarimania.com/game-atari-2600-vcs-bobby-is-going-home\\_14117.html](http://www.atarimania.com/game-atari-2600-vcs-bobby-is-going-home_14117.html))



Figura 5 - *Pitfall II: Lost Caverns* (Activision, 1984)  
(Fonte: [http://www.atarimania.com/game-atari-2600-vcs-pitfall-ii-lost-caverns\\_11583.html](http://www.atarimania.com/game-atari-2600-vcs-pitfall-ii-lost-caverns_11583.html))

## Commodore 64

Lançada em 1982, a Commodore 64 (C64), tornar-se ia o computador doméstico mais vendido na Europa (Mosley e Dreyband, 2020), trouxe consigo gráficos avançados e um SID (Sound Interface Device) projetado especificamente para videojogos. Esta nova

placa de som, incluía três canais de som, cada um com o seu oscilador, que poderiam ser usados de modo independente ou combinados entre si para criar sons mais complexos, simplesmente usando três formas de ondas básicas, além de uma quarta forma de onda de “ruído” que produzia sons estáticos estrondosos e sibilantes, dependendo da frequência, usado principalmente para sons de percussão. Além disso, era ainda possível aplicar filtros aos canais de som, de modo a mudar a forma como soavam e a produzir um maior número de notas musicais variadas, como um sintetizador (Dawes, 2004).

### Nintendo Entertainment System

Em 1983, a Nintendo lança no Japão, uma consola chamada Famicom ou Family Computer, que ao tornar-se tão popular, mais tarde seria lançada novamente na América do Norte e Europa em 1985 e 1986 respectivamente, com o famoso nome de NES (Nintendo Entertainment System). Esta Consola suportava cinco canais de som diferentes (ver Figura 6), sendo dois de ondas quadradas, usados nas melodias e músicas, que tocavam notas musicais diretas, muito semelhante aos sons da Atari 2600, um de ondas triangulares, usado para linhas de baixo e música, um canal para *white noise* (ou ruído branco) e o último canal usaria *samples* (ou amostras de áudio), que levaria ficheiros sonoros comprimidos para serem usados nas músicas. Tanto o canal para *white noise*, como o canal de *samples*, seriam usados maioritariamente para percussão. (Collins, 2008 p.25).

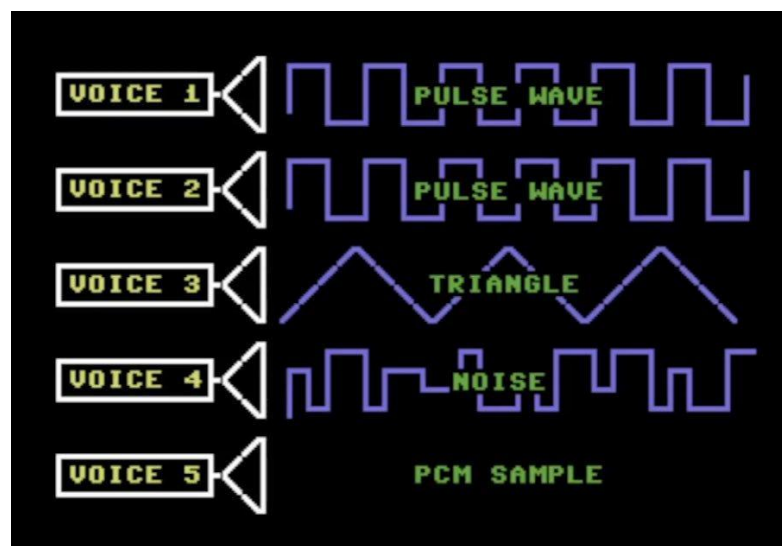


Figura 6 – Os cinco canais de Som da NES  
(Fonte: (The 8-Bit Guy, 2015) “How Oldschool Sound/Music worked”)

Devido ao facto das funções dos cinco canais serem definitivas, os compositores na altura teriam de compor à volta dessas limitações e arranjar alternativas, o que

incentivou uma maior criatividade e o surgimento de melodias marcantes e inovações, incluindo temas musicais em diferentes níveis do jogo, ritmos variáveis, de maior intensidade à medida que o tempo para concluir o nível se aproximava do final, dando os primeiros passos para a música adaptativa e consagrando compositores como Koji Kondo e Nobuo Uematsu, uns dos grandes da época, com composições sonoras que perdurariam nos dias de hoje, como os temas de *The Legend of Zelda* (Nintendo, 1986) (ver Figura 7) e *Final Fantasy* (Square, 1987) (ver Figura 8), respectivamente.



Figura 7 – *The Legend of Zelda* (Nintendo, 1986)  
(Fonte: [http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=The Legend of Zelda \(NES\)](http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=The_Legend_of_Zelda_(NES)))



Figura 8 – *Final Fantasy* (Square, 1987)  
(Fonte: [http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=Final Fantasy \(NES\)](http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=Final_Fantasy_(NES)))

Koji Kondo em *Super Mario Bros.* (Nintendo, 1985), ao em vez de considerar a música como uma reflexão tardia do jogo, posicionou-a como uma parte fundamental da experiência, tornando a música como a ligação entre movimento e som, como se o

movimento e os saltos de Mario se tornassem parte do ritmo da música, assim como os níveis debaixo de água, onde são acompanhados por uma valsa se sincronizasse com o cintilar das moedas de ouro (ver Figura 9). Em *The Legend of Zelda*, quando a vida da personagem Link estaria prestes a findar, um som periódico, cujo ritmo emulava a batida de um coração, juntar-se-ia à música ou a constante presença de combate corpo a corpo entre o protagonista e os inimigos fosse acompanhada com elementos medievais e épicos, convidaria o jogador a enfrentar os desafios impostos pelo jogo. A premissa de Kondo era que a música deveria ser o meio que conecta tudo o que se vê com tudo o que se sente (Tom, 2019). Esta abordagem musical ainda pode ser observada até mesmo nos dias de hoje nos jogos da Nintendo.



Figura 9 – Nível debaixo de água em *Super Mario Bros.* (Nintendo, 1986)  
(Fonte: [http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=Super\\_Mario\\_Bros.\\_\(NES\)](http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=Super_Mario_Bros._(NES)) )

Em *Final Fantasy* (1987), Nobue Uematsu habilmente retrata o mundo mágico e fantasioso do jogo através de temas com uma sonoridade orquestral movida por melodias simplistas e memoráveis, como a música de abertura: *Prelude* – composta através de uma serie de acordes arpejados, que acabaria por se tornar o tema de abertura para todos os jogos seguintes da série. Uematsu foi capaz de transpor a sua criatividade face às restrições tecnológicas impostas pelo sistema NES na altura, trabalhando em coordenação, com os programadores e designers de som dedicados em fazer com que a música do compositor resultasse (Belinkie, 1999). O compositor lembra a criatividade imposta e a preocupação em evocar emoções nos jogadores face às limitações do sistema:

A NES tinha apenas três faixas e, cada um dos seus sons era único. Tive que me focar na melodia em si e pensar em como cada acorde iria mexer com a audiência. Lutei para produzir originalidade nos mesmos três tons, como qualquer compositor da época. (Uematsu apud Belinkie, 1999; Horowitz e Looney, 2014 p.41)

Hirokazu “Hip” Tanaka tornou-se igualmente um inovador da época, não de um ponto de vista tecnológico, mas sim de como mudou para sempre a forma de como seriam vistos os videogames, através de *Metroid* (Nintendo, 1986) (ver Figura 10), um jogo de ação inspirado no filme de ficção científica de Ridley Scott, *Alien* (1979). De forma a refletir o cenário sombrio de outro mundo e insatisfeito com a preponderância de melodias alegres presentes nos videogames até à data, Tanaka estabeleceu uma atmosfera tão densa em estranheza alienígena que os jogadores não poderiam deixar de se sentir perdidos num mundo que não era o deles. Esta abordagem é citada por Tanaka:

Eu tinha um conceito de que a música para *Metroid* deveria ser criada não como música de jogo, mas como música que os jogadores sentissem como se tivessem encontrado uma criatura viva. Eu queria criar o som sem nenhuma distinção entre a música e efeitos sonoros (...) Como se sabe, a melodia em *Metroid* só é usada no final depois de se ter morto a *Mother Brain*. Isso porque eu queria que apenas um vencedor tivesse uma catarse ao nível máximo. Por [este] motivo, decidi que as melodias seriam eliminadas durante o jogo. Por melodia aqui quero dizer que alguém pode cantar ou cantarolar. (Tanaka apud Collins, 2008 p.26).



Figura 10 – *Metroid* (Nintendo,1986)  
(Fonte: [http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=Metroid\\_\(NES\)](http://www.vgmpf.com/Wiki/index.php?title=Metroid_(NES)) )

## 2.1.4 A era 16-bit

### Turbografx-16

No final da década de 1980 e inícios dos anos 1990, surgiu uma nova geração de consolas, com o lançamento da Turbografx-16, uma versão redesenhada da consola japonesa, PC Engine, pela empresa japonesa NEC. Esta consola, não constitui um avanço significativo em termos de *hardware* sonoro, para além de apresentar seis canais de som, mas viria a ser a primeira consola a suportar o formato CD-ROM através de uma expansão do seu *hardware* e é geralmente aceite que o jogo *Ys Book I & II* (Hudson Soft/NEC, 1989) (ver Figura 11), um título nesse formato, tenha sido o primeiro jogo a apresentar música contínua pré-gravada e considerada uma das melhores e mais influentes músicas compostas para a consola (Kalata, 2017).



Figura 11 – *Ys II* (Hudson Soft/NEC, 1989)  
(Fonte: <http://www.hardcoregaming101.net/ys-book-i-ii/>)

### Sega MegaDrive

De acordo com Collins (2008 p.39), até à data, a empresa japonesa Sega não tinha sido capaz de desafiar a Nintendo através das consolas de jogos de 8-bits, mas a sua nova Mega Drive de 16-bits seria um concorrente claro. Com o seu lançamento em 1989, a consola, tornar-se ia um sucesso internacionalmente, pois para além de ter sido capaz de traduzir jogos de arcade de sucesso diretamente para a sua plataforma, ganhou a sua maior vantagem por via dos seus recursos de áudio significativamente mais avançados,

ao conter dois circuitos de som separados, um circuito de som PSG, semelhante ao da consola NES, o SN76489 do seu antecessor Sega SG-1000, capaz de reproduzir três canais de som e um canal de ruído, utilizado maioritariamente para efeitos sonoros e o outro chip que se iria tornar revolucionário para indústria, o chip de síntese FM, YM 2612, que permitiria o uso simultâneo de seis canais de som *Stereo* digital, um deles capaz de reproduzir *samples*, utilizado nomeadamente para criar as músicas, os dois chips combinados acabariam por fornecer um total de dez canais de som para criar música mais complexa e original para o sistema (GST Channel, 2017).

Com a introdução de síntese FM, vários instrumentos de cordas, sopro e percussão poderiam ser reproduzidos no chip, o que levou a um aumento de qualidade do som em termos de sons mais realistas e precisos que os seus antecessores (Collins, 2008 p.38) e a compositores como Yuzo Koshiro a criar os temas memoráveis para *Streets of Rage* (Sega, 1991) (ver Figura 12) com base nas músicas de discoteca da altura (Koshiro, 2014) ou a adoção de outros estilos musicais, por parte de outros compositores para a mesma consola, como *rock* progressivo, escutado em *Shadows of the Beast II* (Reflections Interactive, 1990) ou *funk* e *jazz* em *Sonic the Hedgehog* (Sega, 1991).



Figura 12 – *Streets of Rage* (Sega, 1991)  
(Fonte: <https://www.funstockretro.co.uk/news/streets-of-rage-mega-drive-co-op-classics/>)

Alguns jogos da Mega Drive contribuíram também com inovações no campo da interatividade do som, como *Toejam and Earl: Panic on Funkotron* (Johnson Voorsanger Productions, 1992), que permitiam o jogador selecionar a música inicial do jogo e participar numa espécie de jogo da memória ritmado, e o jogo *Desert Demolition* (BlueSky Software, 1995), protagonizado por personagens da *Looney Tunes* em que o movimento do jogador condicionava a reprodução e andamento da música (Collins, 2008 p.43).

No entanto, apesar dos novos recursos sonoros e as possibilidades inovadoras da consola, a sua implementação em código era lenta e complexa, os sons projetados teriam que ser enviados numa cassete para um engenheiro de som, que por sua vez criava a sua própria versão de acordo com as capacidades da consola e era então enviada de volta para o compositor, que poderia por fim ouvir a gravação, fazendo com que os mesmos sons e instrumentos fossem utilizados constantemente em diferentes jogos da plataforma (Collins, 2008 p.40)

### Super Nintendo Entertainment System

Sendo uma indústria competitiva, em concorrência à nova consola da Sega, a Nintendo lança a sua própria consola de 16-bits, a Super Famicom em 1990 no Japão e mais tarde na Europa em 1992, como SNES (Super Nintendo Entertainment System). O seu sistema de som continha um co-processador de 8-bits, o SPC-700 ou S-SMP, ligado a um DSP de 16-bits, que suportava até oito canais de som *stereo* programável e atuava como por meio de síntese *wavetable*<sup>2</sup> (Collins, 2008 p.45). Dado ao seu processador dedicado, desenvolvedores tinham a capacidade de essencialmente programar a forma de como era reproduzida as suas músicas e *samples*, mas devido a apenas conter 64 kilobytes de memória RAM e, um *sample*, mesmo possuindo poucos segundos carregar imensa informação, estes tinham de ser reduzidos, para acompanhar a memória RAM, sendo mais uma vez, necessário haver criatividade devido às limitações.

Assim como David Wise foi capaz de criar belíssimas músicas apesar das limitações impostas pelo sistema de som, tirando inspiração no “*Korg Wavestation*”, um sintetizador dos anos 90 que utilizava uma técnica chamada de *Wave Sequencing*, que unia um pequeno número de *samples* e reproduzia-os de volta numa ordem harmonicamente agradável (Wise, 2010), Wise compôs o tema “Aquatic Ambience” de Donkey Kong Country (Rare, 1991) (ver Figura 13) originando num som único e envolvente, que flui como se quase não fosse possível para um videojogo da altura, pois algo tão complexo e longo teria rapidamente excedido a capacidade do sistema.

---

<sup>2</sup> Síntese *wavetable* é considerada uma técnica que usava *samples* digitais predefinidas de instrumentos, geralmente combinando com formas de ondas básicas de sintetizadores analógicos (Collins, 2008).



Figura 13 – Nível debaixo de água onde se pode escutar o tema “Aquatic Ambience”, *Donkey Kong Country* (Nintendo, 1991)  
(Fonte: <https://www.gametripper.co.uk/games/snes/donkey-kong-country/>)

Este novo sistema de som ainda suportava o padrão MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), que permitia um som mais realista que apenas a síntese FM. Este suporte de dispositivos MIDI tornou o trabalho de compositores mais fácil, pois para além de ajudar a diminuir requisitos de memória, possibilita escrever melodias sem a preocupação com programação em linguagem computacional, trabalhando através de um programa externo que facilitava a importação de uma nova composição diretamente para a memória da consola em formato MIDI (Collins, 2008 p.50)

### MIDI

MIDI foi definido em 1983 para permitir que vários dispositivos como sintetizadores, mesas de mistura, computadores e outros, fossem compatíveis através de um formato estandardizado (Collins, 2008, p.50). Segundo Collins (2008, p.50), este padrão permitia que os arquivos de áudio fossem compactados num espaço menor, para que o espaço de memória reservado para sons e música de um jogo, por exemplo, pudessem ser usados de forma eficiente. Um comando MIDI pode ser usado para instruir um sintetizador a tocar um tom específico através de um tempo especificado. No entanto, os tons desejados poderiam variar entre os sistemas usados, dificultando a programação nos sistemas de som. Mas em 1991, com a introdução do padrão General MIDI, estabeleceu-se um modelo para 128 instrumentos e efeitos sonoros, de modo a que a mesma configuração atribuída a um número fosse a mesma em qualquer dispositivo MIDI, por exemplo, através do comando 43, o dispositivo irá sempre

reproduzir um som de violoncelo, embora o som possa soar de maneira diferente quando tocado em sistemas de som diferentes.

### 2.1.5 A evolução de Computadores Pessoais

Em paralelo com o desenvolvimento de jogos em consolas de 16-bits, jogos em computadores pessoais tornaram-se igualmente numa indústria de rápido crescimento, surgindo um avanço fundamental tecnológico nos jogos de aventura para PCs, que contribuíram para as primeiras referências de termos como “adaptabilidade” e “música dinâmica”. Durante o desenvolvimento de *Monkey Island 2, Lechuck’s Revenge* (Lucasarts, 1991) (ver Figura 14), a empresa Lucasarts, divisão de jogos da Lucasfilms, produtora dos filmes de *Star Wars*, criou o iMUSE (Interactive Music Streaming Engine), um programa capaz de sincronizar a música com a ação na tela, de modo a que o som correspondesse aos eventos representados e que as transições de um tema musical para outro ocorressem de uma forma suave e sem interrupções, assim como adaptar composições criadas em MIDI através de vários parâmetros, possibilitando alterar numa peça musical a sua dinâmica, mudança de tempo, modulação, instrumentação e sequenciação de melodias, que poderiam ser reproduzidas no jogo, este tipo de programa é apresentado nos dias de hoje como *middlewares*.



Figura 14 – Screenshot de *Monkey Island 2, Lechuck’s Revenge* (Lucasarts, 1991)  
(Fonte - <https://www.gametripper.co.uk/games/music/woodtick-monkey-island-2/>)

Ainda nos computadores pessoais, embora em termos de gráficos e som não tenha surgido um progresso tecnológico significativo, o aparecimento do género FPS em 3D com jogos como *Wolfenstein 3D* (1992) e *Doom* (1993) desenvolvidos pela id Software, fez surgir uma inovação tecnológica através do som *Surround*, que permitia mais canais de saída ao contrário do tradicional *stereo*.

No som *Surround*, o jogador tem a capacidade de ouvir sons num modo tridimensional, emitindo um mundo mais realista, através de fontes sonoras devidamente posicionadas no espaço acústico e da definição das dimensões e propriedades acústicas do ambiente do jogador (Collins, 2008 p.64).

Em *Doom* (1993) (ver Figura 15), a inclusão de *leitmotifs* para os vários tipos de inimigos e efeitos sonoros que estes emitiam, eram uma parte fundamental do jogo, pois davam ao jogador informações sobre o inimigo para que pudesse haver uma reação imediata, desse modo elevando o papel de design de som e reforçando a ideia de que jogar como som ligado é frequentemente crítico para o sucesso (Collins, 2008, p.66). Bobby Price, que compôs a música e projetou os efeitos sonoros de *Doom*(1993) descreve o conceito usado para os sons no jogo:

Havia várias classes de sons em *Doom*. Uns eram sons ativos gerais que não estavam ligados a nenhum dos demónios. Esses sons eram mais ou menos sons ambientais, mas não eram tocados até que o jogador “acordasse”, fazendo algum tipo de barulho na área. Além disso, havia sons ativos de demónios que estavam ligados a um demónio específico. Esses sons permitiam o jogador saber que tipo de demónio estava ao virar da esquina. Cada tipo de demónio tinha um som que tocava quando o demónio “via” o jogador. Havia também sons de ataque, dor ou morte que eram específicos para cada tipo de demónio. O sistema de som também permitia que o volume dos sons mudasse dependendo do quão longe o alvo estava do jogador. Isso ajudava a assustar o jogador quando o demónio no escuro acordava e imediatamente soltava o som de ataque. (Price B., autor Collins, 2008. p.65)



Figura 15 – *Doom* (id Software, 1993)  
(Fonte: <https://www.tecmundo.com.br/voxel/211014-doom-pior-melhor-segundo-critica.htm>)

Durante o desenvolvimento de *Doom*, um novo gênero entrou na indústria, despertando o interesse e abrindo o mercado para mais jogadores (Collins, 2008, p.66). O jogo de quebra-cabeças *Myst* (Cyan, 1993) mostrou ao público a beleza dos videojogos, especialmente através da sua banda sonora, que utilizava silêncio, musica ambiente mínima e efeitos sonoros, através de sequências musicais minimalistas em instrumentação e melodia, que não distraiam o jogador (Collins, 2008, p.67). O tema musical mergulha o jogador no mundo do jogo ao criar uma atmosfera misteriosa, para que este se concentre no quebra-cabeças em mãos.

### **2.1.6 A era 32-bit**

#### Sony Playstation

Em 1994, a fabricante japonesa de eletônicos Sony lançou a sua consola de jogos de 32-bits, a Playstation (Collins, 2008 p.69). A Sony Playstation rapidamente se tornou numa das consolas de jogos mais vendidas de todos os tempos, com 85 milhões de unidades vendidas, devido ao seu baixo preço e gráficos, sons e memória avançados. A Playstation fornecia suporte MIDI e o seu sistema de som era capaz de reproduzir som ao nível de CD-ROMs em 24 canais simultaneamente. Com o aparecimento do CD-ROM e das tecnologias de compressão de áudio, na década de 1990, a música de videojogos tornou-se ainda mais popular. Agora os compositores e designers de som já não estavam limitados pelos processadores sonoros ou pouca memória e poderiam gravar centenas de efeitos sonoros, instrumentos e diálogo em estúdio para usarem nos videojogos, como um CD de música comum. Embora a qualidade sonora tenha sido uma melhoria em comparação com as consolas anteriores, de um ponto de vista musical nos jogos, pode ser considerado um retrocesso em alguns aspetos, principalmente no que toca à adaptabilidade e interatividade, pois não havia transições naturais entre as trilhas sonoras. No entanto, uma exceção a essa regra foi feita em *Final Fantasy VII* (Square, 1997) (ver Figura 16), em que a composição musical realizada por Nobuo Uematsu, foi implementada através de MIDI e um sintetizador integrado na Playstation, na qual reduziu o uso de *looping* e tornou a música mais dinâmica (Collins, 2008, p.69).



Figura 16 – Final Fantasy VII (Square, 1997)  
 (Fonte: <https://hoganreviews.co.uk/2018/11/10/final-fantasy-vii-review/>)

### 2.1.7 A era 64-bit

#### Nintendo 64

A próxima consola de sucesso a seguir à Playstation, foi a Nintendo 64 (N64), lançada em 1996 pela Nintendo e nomeada após o seu processador de 64 bits. A Nintendo 64 não tinha um chip de som dedicado, em vez disso, o seu processador lidava com o sistema de som da consola e era capaz de produzir 16-bits de som stereo de qualidade CD, alguns jogos suportando até som *Surround* (Collins, 2008, p.69). Ao contrário das outras consolas no mercado, a música na N64 dependia de General MIDI e os compositores utilizavam programas como MusyX, para adaptar a música. MusyX era um programa similar ao iMuse, que oferecia a sua própria linguagem de programação chamada de SMaL, na qual era capaz de manipular a forma de como o som era reproduzido e utilizar síntese *Wavetable* com samples armazenadas usando valores MIDI. Tal como o iMUSE era possível definir marcadores e, várias sequencias poderiam ser reproduzidas simultaneamente permitindo Cross-fading ou utilização de camadas de som (Collins, 2008, p.70). Mas nem todos os jogos usavam este sistema e o nível de audio dinâmico variava consideravelmente.

No entanto havia alguns jogos como *Banjo and Kazooie* (Rare, 1998), na qual a sua música composta por Grant Kirkhope, era baseada em MIDI e mudava dinamicamente a sua instrumentação através de *fade-ins* e *fade-outs*, à medida que o jogador se movia por entre os vários locais e níveis. E em *The Legend of Zelda: Ocarina of Time* (Nintendo, 1998) (ver Figura 17), a banda sonora composta por Koji Kondo, revelou-se inovadora em inúmeros aspetos. Para além de conter um carácter dinâmico, ao se adaptar sempre que o jogador se aproxima de um inimigo ou entra e sai de um edifício através de um subtil *cross-fade* (Collins, 2008, p.71), que diminuía o volume da música do cenário e aumentava o de uma faixa sonora associada à nova situação, apresenta a sua verdadeira inovação através da inclusão de instrumentos musicais como um elemento de jogo. O jogador utiliza um instrumento musical, uma ocarina, na qual este deve aprender a tocar melodias curtas de temas musicais para desbloquear áreas, chamar aliados ou utilizar habilidades especiais.



Figura 17 – The Legend of Zelda: Ocarina of Time (Nintendo, 1998)  
(Fonte: [https://zelda.fandom.com/pt-br/wiki/The\\_Legend\\_of\\_Zelda:\\_Ocarina\\_of\\_Time](https://zelda.fandom.com/pt-br/wiki/The_Legend_of_Zelda:_Ocarina_of_Time))

Em 1990, a tecnologia desenvolvida em questões de qualidade de som e memória tinham praticamente desaparecido e por volta de 1998, foram lançados os primeiros jogos a conter música orquestral totalmente gravada ao vivo. *The Lost World: Jurassic Park* (Interactive, 1997) e *Heart of Darkness* (Amazing Studio, 1998) são mencionados como os primeiros jogos, embora alguns jogos anteriores incluíssem partes de música gravada ao vivo (Moorman, 2012).

## Playstation 2

Em 2000 a Sony volta a lançar no mercado uma consola, a Playstation 2, em continuação do sucesso da sua versão anterior, tornando se a consola mais vendida de todos os tempos. Os novos recursos da consola incluíam suporte para DVDs, o que permitia mais espaço nos discos para jogos e oferecia também suporte a vários padrões de som *surround* multicanal, como AC-3, DTS e Dolby Digital. O seu sistema de som era ainda capaz de reproduzir áudio de 16 bits e uma frequência de *samples* superior ao suportado pelos CD-ROMs. No entanto devido à economia de espaço de memória e outros recursos técnicos, era comum que os arquivos de áudio fossem compactados. Da mesma forma, em cenas cinemáticas o som *surround* era utilizado, mas nas próprias situações de jogo, onde o jogador usava recursos que necessitavam de processamento em tempo real, apenas dois canais eram usados como saída (Collins, 2008, p.71).

A partir deste ponto, efeitos sonoros e música começaram a ser vistos como uma componente fundamental de um videogame em suportar a narrativa, contribuindo para a construção de mundos credivéis e a própria identidade sonora do jogo.

A próxima geração de consolas e computadores viria a eliminar por completo as dificuldades técnicas de jogos anteriores, os “bleeps” repetitivos criados por apenas uma pessoa viriam a ser agora substituídos por orquestras completas e coros, e a sua banda sonora comercializada em CDs ou vendidas em lojas digitais como o *iTunes*, assim como todos os aspetos dinâmicos sonoros de um jogo começariam a ser apenas agora explorados e expandidos.

## **2.2 Imersão**

No campo dos videogames é frequentemente utilizado o termo “imersão” por designers, desenvolvedores, jogadores ou críticos para descrever uma boa experiência de jogo (Brown e Cairns, 2004 p.1) ou uma sensação de estar “dentro do jogo”, ou de “presença”, onde pensamentos, atenção e objetivos de uma pessoa estão completamente focados em torno do jogo (Zhang e Fu, 2015, p.2).

Para criar a experiência imersiva através do som é necessário clarificar o significado desta palavra, um pouco “vaga”, utilizada ao longo desta dissertação.

Apesar de “imersão” ser um termo bastante comum, podem ser encontradas múltiplas tentativas de a classificar e definir este conceito, nomeadamente relacionado com a própria experiência de imersão.

Quando se fala de imersão, não necessariamente no âmbito dos videogames, uma das interpretações mais citadas é de Janet Murray em *Hamlet on the Holodeck: the future of narrative in Cyberspace* (1997):

A experiência de se ser transportado para um lugar elaboradamente simulado é prazeroso em si, independentemente do conteúdo da fantasia. Chamamos a essa experiência de imersão. Imersão é um termo metafórico derivado da experiência física de se estar submerso na água. Procuramos numa experiência psicologicamente imersiva, o mesmo sentimento que num mergulho no mar ou na piscina: a sensação de estarmos completamente rodeados por outra realidade, tão diferente quanto a água é do ar, que toma conta de toda a nossa atenção, todo o nosso aparelho de percepção. (Murray, 1997, p.98)

O significado metafórico desta interpretação do conceito de imersão, através da analogia com a sensação de imersão aquática, visa a explicar o desejo inato de se sentir uma experiência psicologicamente imersiva, sendo neste caso, a sensação de se estar completamente imerso numa realidade alternativa.

Uma distinção semelhante é apresentada por Jamie Madigan (2010), ao vincular a imersão do jogador à presença espacial que ocorre dentro de um jogo. Descrevendo como o jogador começa por construir um modelo mental do mundo ficcional onde se encontra e a criar suposições de que ações tomar a seguir, quer conscientemente ou inconscientemente, através da interpretação dos vários sinais visuais e sonoros que são transmitidos do mundo fictício.

Outro ponto de vista sobre a imersão é observado por Grimshaw (2007) num estudo mais focado para jogos de tiro em primeira pessoa. Segundo o autor, o objetivo destes jogos é promover uma experiência imersiva ao jogador, criando a sensação de que este está de facto a segurar uma arma. Deste modo, a imersão do jogador pode ser compreendida como “principalmente perceptual e é manifestada por uma mudança de foco perceptivo, de uma consciência de ‘estar dentro e em parte da’ realidade para ‘estar dentro e em parte da’ virtualidade, de modo que, num caso ideal, a virtualidade é substituída pela realidade” (Grimshaw, 2007, p.1). Sendo esse tipo de envolvimento alcançado por meio de um design de som eficaz e credível, cujo objetivo seja o de envolver as respostas cognitivas e psicológicas do jogador face às interações no jogo, por via de um processo de sincronização com o mundo visual.

A pesquisa realizada por Brown e Cairns (2004), na qual inclui entrevistas a pessoas que regularmente jogam videogames, com o propósito de descobrir o que a imersão significa para o jogador, descrevendo como a imersão é compreendida pelos jogadores ao analisar os seus videogames favoritos de forma crítica. Estes sugerem que os níveis de realismo no jogo e a inclusão de ruído atmosférico, seja gráficos, enredo e sons, tornam o jogo mais imersivo (Brown e Cairns, p.3). No entanto, os autores, concluem que a imersão é um processo ao invés de um estado. A perspectiva de Brown e Cairns (2004) quanto a uma experiência imersiva, é que esta surge e é definida enquanto extensão do quanto os sistemas cognitivos e perceptuais de uma pessoa podem ser enganados, de forma a levá-las a acreditar que estão num ambiente diferente para lá da sua localização física, concluindo que os jogadores ficam imersos com o passar do tempo e, eventualmente, após um certo período de tempo deixam de o estar (Brown e Cairns, p.4), identificando assim a existência de vários estágios de envolvimento encontrados na imersão, na qual o jogador pode sentir: o primeiro nível sendo Engajamento, o segundo nível Absorção e o terceiro nível Imersão Total. O jogador para se sentir totalmente imerso na experiência ao alcançar a imersão total, deve antes ser absorvido, e antes disso engajado. Existindo barreiras diferentes para cada nível, estas devem ser ultrapassadas de forma a poderem se envolver no nível seguinte. No engajamento, as barreiras são o tempo, o esforço e a atenção do jogador. Para a absorção, a construção do jogo, como o visual, sons, tarefas e enredo, são a barreira. Para a Imersão Total, a barreira é a empatia e a atmosfera do jogo.

Outra definição de imersão nos videogames semelhante é apresentada por Ermi e Mayra (2005), na forma do modelo SCI. Na sua pesquisa sobre a experiência de jogabilidade baseada em entrevistas a alguns jogadores, onde é identificada a imersão em três tipologias diferentes:

1. Imersão Sensorial, onde os estímulos emanados do mundo virtual, como sons e visuais poderosos, dominam facilmente os estímulos vindos do mundo real, resultando num mundo virtual consistente e credível que engajam os sentidos do jogador como se tivesse presente no mundo virtual.
1. Imersão baseada no desafio, que acontece quando o desafio colocado pelo jogo e as aptidões, tanto físicas, como mentais do jogador se encontram em equilíbrio. Esta partilha semelhanças com a teoria de *flow*, na qual iremos discutir mais à frente.
2. A imersão imaginativa ocorre quando o jogador é absorvido pelo mundo virtual e os seus elementos, seja das suas histórias ou personagens apresentadas, na qual este se identifica e experiencia emoções.

Num estudo realizado por Lindley e Nacke (2008) em jogos de tiro em primeira pessoa, ao analisar os resultados de uma experiência de jogo, afetada pela mecânica do jogo, fidelidade gráfica e som, encontraram que a imersão está intimamente relacionada com o que Mihaly Csikszentmihalyi descreve como *flow*: “uma sensação de holística que as pessoas sentem quando agem com total envolvimento” (Csikszentmihalyi, 1975, p.36; Lindley e Nacke, 2008, p.2).

Segundo Nacke (2012, p.1), numa análise aos estudos de Csikszentmihalyi sobre a teoria de *flow* e a sua aplicação nos jogos, observa que para o *flow* existir nos mesmos, os seguintes requisitos devem ser atendidos:

- O jogador executa uma atividade desafiadora que requer o treino de uma habilidade.
- A atividade fornece objetivos claros e alcançáveis com um feedback imediato sobre o progresso.
- O resultado da atividade é incerto, mas diretamente influenciado pelas ações do jogador

Dado que um indivíduo está numa situação em que todos os pré-requisitos para o *flow* estão presentes, é possível entrar no estado de *flow* (Nacke, 2012, p.1), sendo este estado definido através das seguintes variáveis:

1. Uma concentração focado no momento atual.
2. A convergência entra a ação e a consciência.
3. Perda de auto-consciência.
4. Total controlo sobre as suas ações.
5. Distorção da percepção temporal.
6. A realização da atividade é gratificante por si só.

Contudo, Csikszentmihalyi (1975, p.89) forma a hipótese de que o *flow* ocorre como o balanço entre a habilidade percebida do sujeito para os desafios que tem pela sua frente, desta forma, o que o autor chama de “*flow channel*” pode se tornar numa função linear num plano com habilidade e desafios como eixos (ver Figura 18). Tanto que manter os dois em equilíbrio é a chave para a experiência no estado de *flow*.

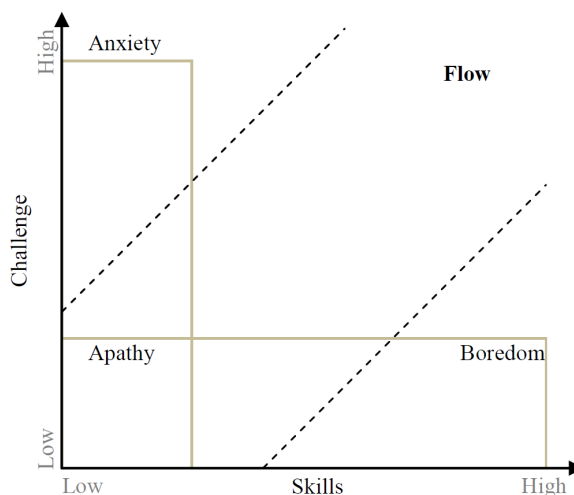


Figura 18 - Concetualização do estado de *Flow*  
(Fonte: Nacke e Lindley, 2008)

Com base na definição original de Csikszentmihalyi da ideia de *flow* numa atividade, Jenova Chen (2007, p.31) explica que uma pessoa envolvida numa atividade intensificada pela sensação de *flow* tem um sentido alterado da passagem de tempo e menor consciência de eventos fora da própria atividade. Além disso, Chen (2007, p.32) afirma que o sentimento de *flow* é o que os jogadores de videogames experienciam quando estão imersos num jogo e elabora explicando como o *flow* é alcançado dentro de uma atividade e reconhece que a atividade em si não deve ser nem muito desafiadora nem muito simples. Se essas condições não forem atendidas, o participante provavelmente ficara demasiado frustrado ou aborrecido para poder desfrutar da atividade através do *flow* desejado (Chen, 2007, p.33). Tal como a imersão baseada em desafio, identificada no modelo SCI de Ermi e Mayra (2005), podemos concluir que o balanço entre habilidade e desafio resulta em sentimentos de prazer quando um indivíduo realiza uma atividade gratificante que lhe é de uma dificuldade similar ao seu nível de competência

Grimshaw *et al* (2008) investigaram o potencial do som como ferramenta de imersão, analisando dados coletados de um grupo de jogadores que jogaram o mesmo nível de um jogo em quatro ocasiões distintas com diferentes modalidades sonoras: (i) efeitos sonoros e música; (ii) efeitos sonoros e nenhuma música; (iii) sem efeitos sonoros e música; e, (iv) sem som e sem música. Através deste estudo descobriram que a ausência de som na sua totalidade influenciava negativamente a sensação de imersão significativamente. E que assim como a falta de feedback auditivo, ocorria uma diminuição no sentimento de competência entre todos os participantes. E a presença combinada de som e música parecia gerar um aumento na sensação de imersão e uma diminuição na tensão e sentimentos negativos. No entanto, deve notar-se que a música

também parecia distrair um pouco do *flow* do jogo, uma vez que as classificações de *flow* eram as mais altas quando a música era omissa e apenas sons eram apresentados. (Grimshaw et al., 2008) Também deve ser notado que 75% dos jogadores afirmaram que sentiram falta dos efeitos sonoros ao jogar o nível apenas com a música.

### **2.3 Relação audiovisual / Som e imagem**

Para uma melhor compreensão de como o som tem a capacidade de influenciar a imersão nos videogames, deve ser explorado primeiramente, como o som funciona em relação à imagem no ecrã em experiências audiovisuais, de forma a estabelecer teoricamente uma significação, em prol de uma melhor compreensão do som na natureza mediática que são os videogames. Para isso o estudo de Michel Chion em *Audio-Vision: Sound on Screen* (1994) revela-se importante ao propor uma série de terminologias, conceitos e funcionalidades do som no cinema, explorando a relação da média audiovisual por via de uma conexão clara entre os elementos audiovisuais.

Na abordagem de Chion, para a relação da imagem e do som no contexto de estudos sobre cinema, este descreve o conceito de um contrato audiovisual, na qual o público mergulha totalmente no mundo do filme e vê a imagem e som como um, ao invés de entidades separadas (Chion, 1994, p.222).

Chion fala-nos sobre de que forma o som pode estar coincidente com a imagem identificando o conceito de síncrese, (palavra da fusão conceitual de “sincronização” e “síntese”, criada pelo mesmo), para definir “a formação de uma relação imediata e necessária entre algo que se vê e algo que se ouve” (Chion, 1994, pag. 5), ou seja, essencialmente, para descrever quando podemos ouvir um som que entendemos como síncrono com algum tipo de elemento visual, mas que não é som natural desse elemento. Collins em *Playing with sound* (2013) dá o exemplo deste conceito como um talo de aipo e o partir de um osso. Quando a gravação de um aipo a ser partido está associada ao visual do partir de um osso, podemos pensar que é na verdade o partir de um osso (Collins, 2013, p.20) e acrescenta à descrição original de síncrese como “a fusão do som e a imagem leva a novos significados que podem alterar ou adicionar aos significados originais do som e da imagem” (Collins, 2013, pag.20).

Ainda a respeito do conceito de síncrese, segundo Chion (1994), este encontra-se diretamente relacionado com o que o autor chama de valor acrescentado. Trata-se de um termo usado para descrever o valor expressivo e informativo que um som ouvido numa cena nos leva a projetar na imagem. Como o próprio descreve:

“Por valor acrescentado, quero dizer o valor expressivo e informativo com que um som enriquece uma determinada imagem para criar a impressão definitiva (...) que esta informação ou expressão “naturalmente” vem do que é visto, e já está contida na própria imagem.” (pag.5)

No entanto, este fenómeno pode vir a transmitir a ideia errada de que apenas o que nos é apresentado na cena é suficiente, quando na verdade os sons colocam um maior significado na no contexto audiovisual, tornando-o significativamente mais complexo. Graeme Harper *et al* (2009) apresentam a discussão sobre este fenómeno através de objetos ficcionais, tomando como exemplo o sabre de luz em *Star Wars: A New Hope* (George Lucas, 1977):

Desligado, parece uma pequena haste de metal; ligado como um tubo de néon brilhante e é principalmente designado na fala como “o sabre de luz do teu pai”, seguido pelo seu primeiro uso, que torna este objeto como uma arma. No entanto, há uma certa discrepância entre a sua representação visual e a função pretendida, que teve de ser superada pelo designer de som Ben Burtt, uma vez que a imagem carecia da qualidade perigosa “que é obrigatória para armas” (pag. 167).

A relação audiovisual, ou “contrato audiovisual” é vista por Chion (1994) como dependente da perceção auditiva do ouvinte, com base no seu conhecimento empírico, fontes sonoras inerentes e um contexto enunciado na imagem. Como tal o autor desenvolve uma estrutura para design de som composta por três modos de escuta, apropriando-se das categorias previamente elaboradas por Pierre Schaeffer, pai *da musique concrète*, para descrever a interação da audiência com estímulos sonoros emanados do som do filme:

- **Escuta Causal:** Tem a função de informar o ouvinte sobre a causa do som, podendo a causa ser visível e o som fornecer informação adicional, como por exemplo saber o que está dentro de um recipiente ao abanar, ou a causa ser invisível e, o som ser a única fonte de informação (Chion, 1994, p.25,26).
- **Escuta semântica:** Corresponde à escuta de um determinado código ou linguagem, para interpretar o conteúdo da mensagem, como a interpretação de código morse, ou de linguagem musical (Chion, 1994, p.28)
- **Escuta reduzida:** É focada na escuta ativa de traços e certas propriedades do som em si, independentemente da sua causa ou significado (Chion, 1994, p.29)

Além dos três modos de escuta, Chion (1994) descreve uma outra situação denominada de escuta acusmática, em que o som é ouvido sem uma correspondência visual no ecrã, na qual o ouvinte tentará questionar por informações sobre a fonte sonora. Chion escreve que uma situação acusmática irá intensificar a escuta causal, uma vez que o auxílio visual é removido. Chion explica ainda:

“Confrontado com um som de um altifalante que é apresentado sem um cartão de chamada visual, o ouvinte é levado a perguntar “o que é aquilo?” (ou seja, “o que está a causar este som?”) ao estar sintonizado com as menores pistas (muitas vezes interpretadas incorretamente de qualquer maneira) que possam ajudar a identificar a causa.” (Pag.32)

Uma situação acusmática, segundo Chion (1994), pode ainda ser desenvolvida através de dois cenários diferentes. O primeiro sendo que o som poderá ser primeiramente visualizado e posteriormente acusmatizado, visto que, se a fonte sonora tiver sido visualizada anteriormente, uma imagem poderá estar associada “com mais ou menos clareza na mente do espectador, cada vez que o som é ouvido acusmaticamente” (Chion, 1994, pag 72). No segundo caso ocorre o oposto, sendo o som acusmático para ser depois visualizado. “Mantendo o *suspense*, constitui em si uma técnica dramática”, de forma a manter a causa do som em segredo, “uma analogia teatral para este tratamento do som pode ser uma entrada em cena anunciada ou deferida (Chion, 1994, pag.72).”

A partir desta situação particular criada pelos sons acusmáticos, Chion propõe uma estrutura (ver Figura 19) para analisar o seu papel no filme, através da sua fonte ser visível ou não no ecrã.

Sons *On-screen* têm a sua fonte sonora representada na imagem e correspondem à diegese do filme. Sons *Off-screen* são definidos como sons acusmáticos, cujas fontes estão ocultas, sejam posicionadas fora do ecrã ou tornadas invisíveis dentro dela. Não-diegéticos, são igualmente sons considerados acusmáticos, mas que também não pertencem à diegese do mundo da história.

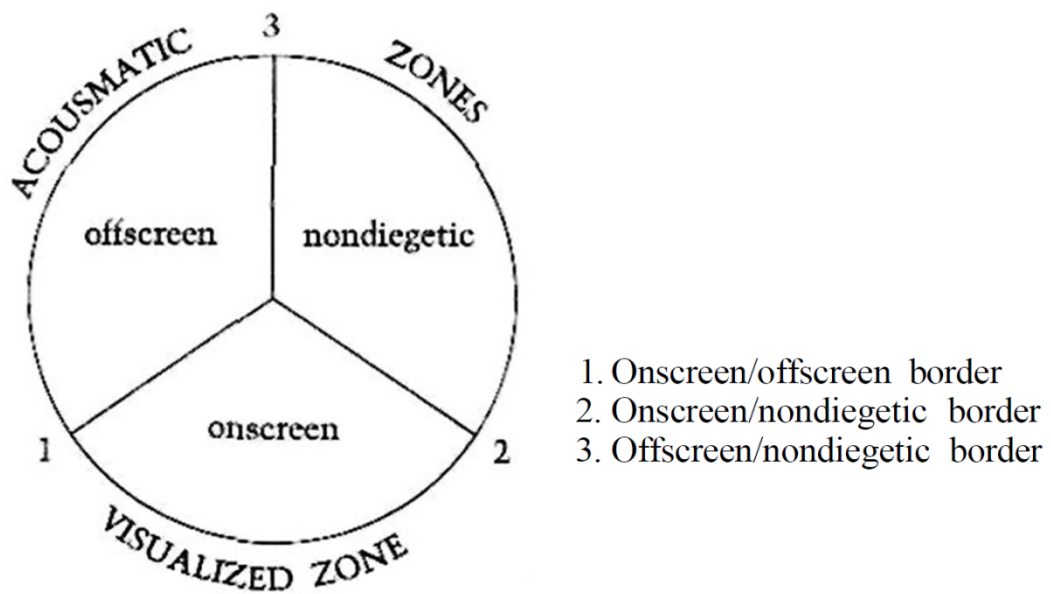


Figura 19 – Estrutura de Michel Chion a análise do som no cinema  
 (Fonte: Chion, M., *Audio-Vision: Sound on Screen* (p.74))

Para além disso, Chion sugere ainda três termos adicionais a esta estrutura (ver Figura 20):

1. Interno: cuja fonte sonora é originária de dentro da mente ou do corpo de uma personagem, sendo a voz interna da personagem ou memórias, respiração, batimentos cardíacos e similares.
2. *On-the-air*: referentes aos sons que são transmitidos eletronicamente, como por exemplo, voz por telefone, rádio ou altifalante.
3. Ambiente ou sons-território: descrevem e definem a cena “sem levantar a questão de identificação ou encarnação visual da sua fonte” (Chion, 1994, pag. 75), sendo o chilrear de pássaros, vento soprando ou sinos de igreja a tocar.

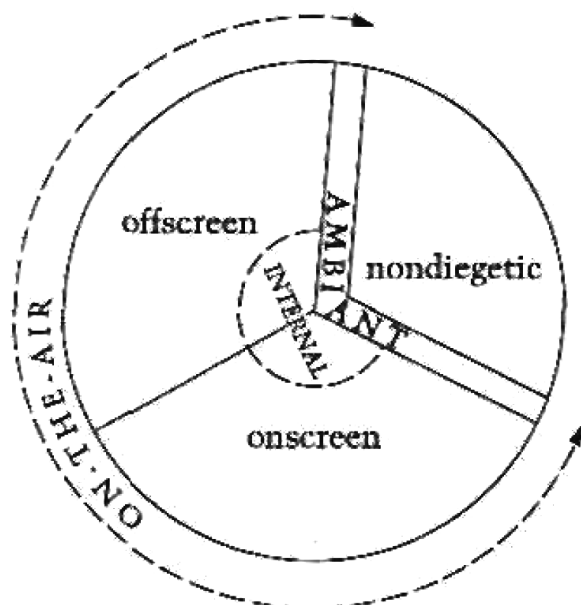


Figura 20 – Estrutura de Michel Chion com os termos adicionais  
(Fonte: Chion, M., *Audio-Vision: Sound on Screen* (p.78))

Enquanto Michel Chion sugere o seu próprio sistema conceitual relacionado para o som cinematográfico, também é possível dividir o som de um filme ou outro tipo de *media* relativamente à sua origem ser dentro ou fora da “diegese”. Claudia Gorbman (1987) define “diegese” como “o mundo espaço-temporal narrativamente implícito das ações e personagens” (Gorbman, 1987, pag.21) e, propõe uma classificação para elementos sonoros em cinema na perspectiva narrativa, onde o som pode ser diegético ou não-diegético. Sendo o som diegético derivado diretamente de ações ou eventos numa cena, este pode ser exemplificado com uma música a ser tocada por um grupo de personagens existentes na cena, podendo decorrer dentro do enquadramento visual da cena ou não. De acordo com a estrutura proposta por Chion (1994, p.74), relativamente à análise do som no filme, podemos considerar que os sons diegéticos existem igualmente *On-screen* (zona visualizada) ou *Off-Screen* (uma das zonas acusmáticas). Assim, os sons não-diegéticos, são referentes aos sons cuja fonte está ausente da imagem e é externa ao mundo narrativo (Chion, 1994, p.73), como a banda sonora de fundo que dá sustentação emocional aos acontecimentos, mas só acessível ao espectador.

A classificação de diegético e não-diegético propostos por Gorbman (1987), tornaram-se termos comuns para descrever a relação do som à estrutura narrativa de um filme, assim como no estudo de design de som nos videojogos.

O design de som para videogames é uma área relativamente recente comparado com o design de som de outros tipos de mídia. Segundo Karen Collins (2008, p.2), o estudo do design de som para videogames como disciplina luta contra divergências na sua terminologia e na abordagem teórica e, o facto de o estudo de jogos ser um empreendimento tão recente, significa que muitos fundamentos empíricos necessários ainda não foram recolhidos ou investigados. No entanto, algumas tipologias e categorizações que procuram facilitar a análise da estrutura e composição sonora dos videogames têm vindo a ser propostas com base na teoria cinematográfica.

## 2.4 Som nos videogames

Enquanto meios audiovisuais, os videogames, tal como os filmes, suportam um estímulo audiovisual constante, podendo ser realizada a mesma distinção analítica nos videogames entre: ações que decorrem no espaço diegético e ações que acontecem no espaço não-diegético.

Nesse enquadramento, nos videogames, temas musicais ou sons de interface de menus serão não-diegéticos<sup>3</sup> ao existirem fora do mundo do jogo por serem direcionados apenas ao jogador, enquanto passos, sons de ambiente, diálogo entre personagens ou disparos podem ser considerados diegéticos por ocorrerem na diegese, ou seja, no espaço narrativo, ou da personagem (Collins, 2008, p.126).

No entanto, devido às linhas terminológicas de diegético e não-diegético derivarem de teoria do cinema, existe uma barreira entre o mundo narrativo e o mundo real (Grimshaw, 2007, p.222), na qual nos videogames, pode se tornar um pouco imprecisa quando aplicando esses mesmos termos, razão pela qual, ao contrário de um filme, quando um jogador ouve um som não-diegético, a informação carregada pelo som, pode influenciar o que acontece no mundo do jogo, como por exemplo, o jogador controlando uma personagem, quando decide tomar precaução assim que se apercebe de qualquer alteração na música não-diegética do jogo (Huiberts, 2010, p.23). Em *The Elder Scrolls V: Skyrim* (Bethesda Game Studios, 2011), a alteração de uma peça musical de fundo calma, quando se caminha por entre a floresta, no momento em que uma espécie de “música de batalha” intensa começa a soar assim que um inimigo está por perto do jogador, apesar de o jogador não ter detetado a ameaça, ao ouvir a música, o jogador interpreta como um sinal de perigo e toma ação de acordo com a situação, a

---

<sup>3</sup> Exceptuando alguns casos em que os menus e interface são integrados na diegese, como no jogo *Dead Space* (2008), sendo possível saber a saúde da personagem por meio de barras de luz acopladas às costas do protagonista e a munição e seleção de equipamentos através de hologramas projetados à frente da própria personagem, em que os seus sons são considerados diegéticos.

título de exemplo, desembainhando a sua espada e olhando em volta para ver o inimigo. Embora a personagem no jogo não ouçam os sons não-diegéticos (Ekman, 2005, p.2), o jogador pode reagir a esses sons por causa da ligação jogador-personagem (Jorgensen, 2006, p.5). A esta característica particular encontrada no design de videogames, é cunhado o termo transdiegético por Jorgensen (2007), na qual une a usabilidade com o mundo do jogo e quebra a linha que separa os termos diegético e não-diegético.

Da mesma forma, Collins (2008) observa que “a noção de diegese emprestada dos estudos cinematográficos e drama, talvez seja inadequada” (Collins, 2008, pag. 125) pois ao contrário do som cinematográfico, onde o som é descrito para um conjunto fixo de ações visto através de pontos predefinidos numa linha temporal, descreve o som nos videogames como dinâmico (Collins, 2008, p.125), pela necessidade de reagir e mudar em tempo-real à experiência não-linear oferecida pelo jogo, onde a jogabilidade raramente segue uma sequência linear de eventos, uma vez que o jogador pode influenciar o curso e o progresso do jogo, através da interatividade das suas ações (Collins, 2008, p.125).

Considerando como exemplo o jogo Super Mario Bros. (Nintendo, 1985), podemos observar que o som do salto da personagem Mario, depende diretamente da ação do jogador quando este pressiona um botão, resultando em interatividade, ao mesmo tempo, a música vai se adaptando ao sistema do jogo respondendo aos vários parâmetros, exemplificando, como enquanto o tempo do nível está prestes a terminar, existe uma aceleração de ritmo de reprodução da música.

Desta forma, Collins (2007) expande a dicotomia original de diegético e não-diegético do som nos videogames propondo uma nova classificação para este tipo de relação audiovisual identificada nos videogames, baseando-se nos aspetos participativos e não-lineares do som, assim como nos conceitos de interatividade e adaptabilidade, em seis grupos diferentes.

Abrangendo a primeira situação (o salto da personagem) como áudio interativo e a segunda (o acelerar da música) como áudio adaptativo. Classificando o som encontrado nos videogames como dinâmico e não-dinâmico, podendo o som dinâmico ser separado em mais duas subcategorias: adaptativo e interativo (Collins, 2008, p.125) (ver figura 21).

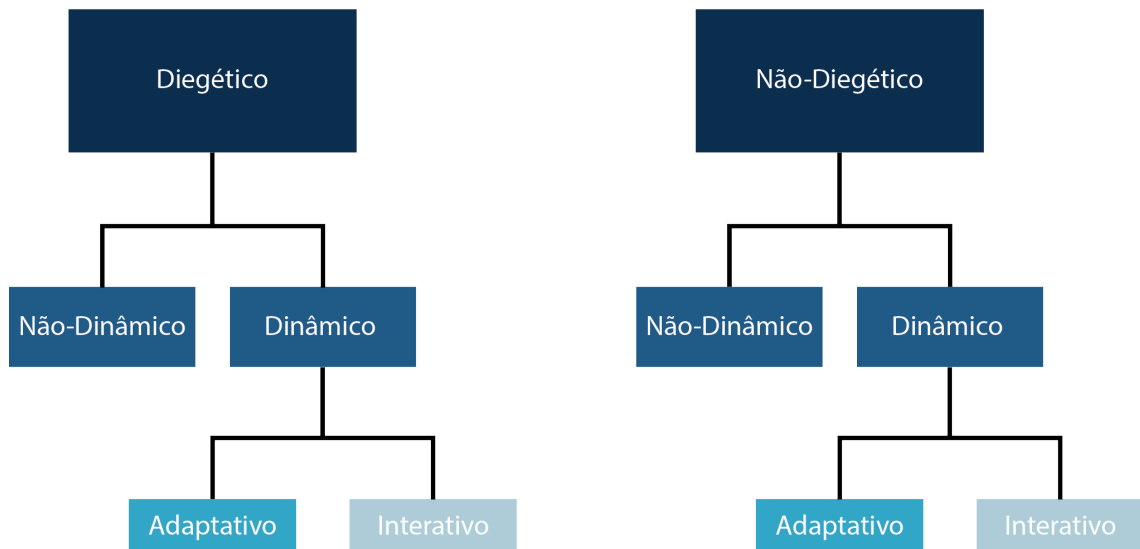


Figura 21 - Tipologia do som dividida por graus de interatividade  
(Fonte: Elaborado pelo autor da dissertação)

O primeiro grupo, som diegético não-dinâmico, é o som que se encontra enraizado no ambiente do jogo, na qual o jogador não tem a capacidade de o afetar de qualquer forma (exceto quando sai do jogo ou salta de uma sequência/*cut-scene*). Pode ser tomado como exemplo a situação que Collins (2008, p.126) refere sobre o jogo *Grim Fandango* (LucasArts, 1998) onde a personagem principal encontra outra personagem a tentar sincronizar para uma estação de rádio em particular, não tendo o jogador contacto direto com a fonte sonora.

Som diegético adaptativo é o som que se adapta ao estado do jogo e está presente no mundo do jogo. Collins (2008, p.126) utiliza como exemplo para este grupo, os efeitos sonoros ambientais que mudam entre a apresentação diurna e noturna do cenário em *The Legend of Zelda: Ocarina of Time* (Nintendo, 1998), que representam as coisas que a personagem pode ouvir ostensivamente, como grilos cantando intermitentemente à noite, ou o canto dos pássaros durante o dia.

O último grupo de sons diegéticos, os sons diegéticos interativos, é referente ao som que ocorre no mundo do jogo e sobre o qual o jogador influencia diretamente, sendo o tocar de um instrumento, o disparar de uma arma ou o andar da personagem (passos).

Sons não-diegéticos, não-dinâmicos são os sons do qual o jogador não tem qualquer controlo sobre a sua reprodução e em que o som não pertence ao mundo do jogo. Collins (2008, p.125) refere como exemplo as sequências ou *cut-scenes* introdutórias dos jogos.

Som não-diegético adaptativo é o som que se adapta ao estado do jogo, mas que não se encontra presente no mundo do jogo, sendo a música mudar para um tom vitorioso após o jogador completar uma missão, ou como já referido como exemplo, no jogo de *Super Mario Bros.*, onde a música de fundo que é não-dinâmica na maior parte do jogo, muda quando o cronómetro começa a diminuir o tempo que o jogador tem para terminar o nível, criando uma sensação de urgência. Para este grupo, Collins (2008, p.126) oferece também como exemplo o tema do ambiente do jogo, novamente em *The Legend of Zelda: Ocarina of Time*, que muda entre o dia e a noite.

O último grupo contém os sons não-diegéticos interativos, estes sons podem ser despoletados pelo jogador diretamente, ocorrendo fora da diegese. Collins (2008), mais uma vez em *The Legend of Zelda: Ocarina of Time*, expõe o exemplo:

(...) a música muda em reação ao jogador se aproximar de um inimigo. Se o jogador recuar, a música retorna à música original. Se o jogador conseguir encontrar o ponto de gatilho do no jogo, é possível ouvir ambas as músicas ao mesmo tempo no meio de um *cross-fade*. O jogador, então, controla o evento sonoro e pode acionar repetitivamente a música, neste caso, correndo para frente e para trás sobre a área de acionamento. (Collins, 2008, pag 126)

De forma a compreender e identificar o papel do som nos videojogos, outras categorizações e estruturas têm vindo a ser desenvolvidas e propostas adaptando os conceitos de diegético e não-diegético:

Uma abordagem combinando uma discriminação de diferentes tipos de som e a origem do som dentro do ambiente do jogo é apresentada por Alex Stockburger (2003), definindo cinco tipos de objetos sonoros: Fala, efeito, zona, banda sonora e interface.

Objetos sonoros de fala são referentes aos sons geralmente pertencentes à diegese e integram o sistema narrativo do jogo, desenvolvendo a própria narrativa e contribuindo para tornar as personagens mais verosímeis. É usado para explicações sobre o jogo, regras e objetivos, introduzir missões, conduzir o jogador ou fornecer direções. Podendo ser gravadas por atores, sintetizadores ou uma mistura e são comumente acompanhados de legenda textual.

Objetos sonoros de efeito são descritos por Stockburger (2003) como os sons relacionados cognitivamente a objetos visuais e eventos no mundo de jogo, de modo a serem entendidos como provenientes do mesmo. Podem ser considerados como exemplos para tais objetos sonoros, sons produzidos pela própria personagem

controlada pelo jogador ou outra personagem não-jogador, na qualidade sons de movimento ou passos, assim como sons de eventos significativos no espaço do jogo que marquem o estado da cena ou forneçam igualmente feedback sobre os acontecimentos, como o abrir e fechar de portas ou disparo de armas. O autor ainda inclui como exemplo para estes objetos sonoros, efeitos sonoros que indicam o estado de saúde do jogador ou outro tipo de sinais transmitidos ao jogador, seja de encontrar um item especial no jogo ou atingir uma nova pontuação máxima.

Objetos sonoros de zona são definidos por Stockburger como os sons que descrevem e identificam um ambiente específico do jogo. Estes sons partilham semelhanças no seu conceito com os sons ambiente ou sons-território propostos por Chion (1994), na estrutura adicional de análise de som no cinema (ver capítulo 2.3). Em oposição aos objetos sonoros de efeito, estes não apresentam um feedback direto às ações ou eventos e são considerados como parte integrante da própria cena ou ambiente específico no jogo.

Os objetos sonoros de banda sonora ou música são comumente pertencentes à diegese e são responsáveis pelo impacto emocional da narrativa, assim como um aumento no senso de imersão, marcando transições dentro do mundo do jogo e momentos de inatividade.

Por último, Stockburger define objetos sonoros de interface como os sons escutados fora da diegese, que fornecem feedback à usabilidade do sistema e carregam informações como o salvar ou carregar estados do jogo e a alteração das configurações do jogo (Stockburger, 2003, p.7).

A mistura das categorias no sistema de classificação proposto por Stockburger, pode tornar-se inconsistente, quanto à representação da sua origem, podendo ser tanto diegéticas como não-diegéticas, ora, a fala pode ser usada na categoria de interface, assim como a música pode ser colocada no mundo do jogo como um efeito.

Outro princípio de categorização para o som nos videojogos é levado a cabo por Ekman (2005), que explora a relação entre o som e o seu significado nos videojogos conforme a sua ligação com o jogador e o mundo do jogo. Este descreve uma estrutura para compreender o significado do som nos videojogos ao expandir as classificações de diegético/não-diegético em quatro tipos de relacionamento: “som diegético”; “som mascarado”; “som simbólico” e “som não-diegético”.

Esta estrutura, essencialmente, separa o som do jogo nas duas categorias: som diegético e som não-diegético, que pode representar um evento diegético ou não-diegético.

Ora, um som simbólico pode ser escutado quando uma música de fundo acompanha a personagem do jogo no desempenho de uma ação. Neste caso, embora a música represente a ação realizada pela personagem pertencente à diegese, ela própria não pertence ao mundo do jogo.

Um som mascarado pode ser ouvido num jogo onde o jogador tem de lutar contra hordas de monstros, nomeadamente observado em jogos do gênero *tower defense* ou *shooters*, onde se poderá escutar, a título de exemplo, um rugido de um monstro a notificar o jogador de que irá aparecer uma nova vaga de inimigos. O som em questão não é despoletado porque um monstro viu o jogador (Ekman, 2005, p.4), mas sim porque o motor de jogo em si, desencadeou uma nova onda de monstros que se aproximam. Deste modo é utilizado ao invés de um som estritamente não-diegético, um som credível tanto ao mundo do jogo como o cenário para se misturar com o contexto do mundo do jogo, mascarando assim que o evento foi acionado pelo motor do jogo.

Nesta estrutura apresentada por Inger Ekman (2005), a relação entre a fonte sonora do ambiente do jogo expressada numa dimensão diegética, não está apenas relacionada com o evento a que corresponde, mas também à própria diegese.

Tomando por base os jogos de FPS, Grimshaw e Schott (2007), expandem os conceitos de diegéticos e não-diegético ao propor os termos de “som ideodiegético” e “som telediegético” em situações de multijogador. Sendo os sons ideodiegéticos correspondentes a todos os sons do jogo que podem ser ouvidos por qualquer jogador e os sons telediegéticos, aqueles escutados em resposta de outro jogador. No entanto, no termo ideodiegético ainda é incluído, sons kinediegéticos (sons das ações despoletadas pelo jogador), assim como exodiegéticos (de ações externas).

De modo a fornecer uma melhor categorização quanto à função do som dentro do jogo e definir os eventos sonoros que são encontrados num videojogo, Huiberts e van Tol (2008) em “IEZA: A Framework For Game Audio”, propuseram o modelo IEZA (ver Figura 22), acrónimo para interface, efeito, zona e afeto, que define os quatro domínios conceituais da comunicação do som nos videojogos.

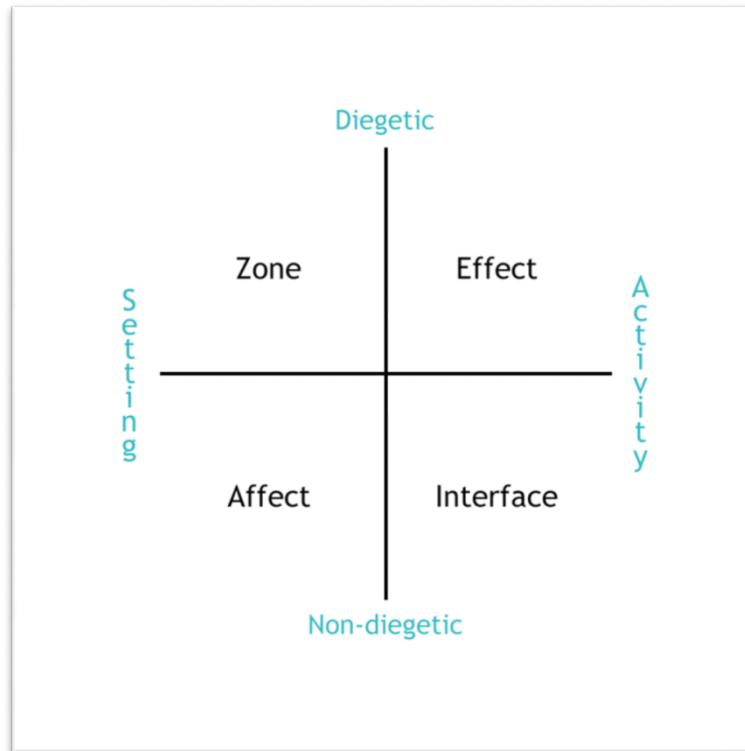


Figura 22 – Modelo IEZA  
 (Fonte: Huijberts, S. (2010) *Captivating sound: The role of audio for immersion in computer games*).

Este modelo incorpora dois eixos conceituais, na qual o primeiro eixo está relacionado com a origem do som no mundo virtual, a diegese, onde separa os sons diegéticos, onde é possível identificar as fontes sonoras, com não-diegéticos, que consiste nas fontes de som “fora” do mundo fictício do jogo.

O segundo eixo está relacionado com a interdependência, onde é separado por *Activity*, que se refere às ações, diretamente ligadas ao jogador, ou seja atividade e *Setting*, que se relacionam sons ligados à ambiência ou contexto do jogo. O cruzamento destes eixos, cria um plano em cada quadrante que correspondem às regiões que nomeiam o modelo IEZA:

- **Interface** – Consiste nos sons que pertencem a fontes externas do mundo virtual (não-diegéticos) com a função de comunicar ações ou eventos no jogo, normalmente para comunicar o estado de parâmetros como vida, munição ou pontuação.
- **Efeito** – Refere a sons diegéticos, podendo ou não, ser ativados pelo sistema do jogo, sem a influência do jogador, com a função de comunicar informação sobre os objetos e eventos presentes no mundo do jogo, como por exemplo, sons da personagem controlada pelo jogador (respiração, passos), diálogos de outra personagens, armas ou objetos a colidirem.

- **Zona** – Também referente a sons diegéticos, mesmo podendo não estar visíveis no cenário, são utilizados para dar informação sobre o ambiente do jogo, como por exemplo, som do vento, ruído da cidade ou outros sons que acompanham o ambiente envolvente.
- **Afeto** – É formado por sons, normalmente não-diegéticos, que criam ambiente do jogo, como música ou outros sons fora da diegese, para comunicar o clima afetivo (*Setting*), usado para adicionar ou realçar referências sociais, culturais e emocionais. Em muitos jogos em primeira pessoa, especialmente em jogos do género de horror, a música poderá exercer a função de alertar para o perigo, comunicando o sentimento de ameaça (Huiberts, 2010) e informando a presença de um inimigo para o jogador se preparar.

Quanto à funcionalidade do som a partir do modelo IEZA, entende-se que enquanto os sons que comunicam a atividade, estão maioritariamente ligados à melhoria da usabilidade do jogo, designado por Huiberts (2010, p.29) de “*Optimisation*”, os sons que comunicam ambiência, tem tendência a aprofundar a experiência de jogo, dando significado aos acontecimentos do mundo narrativo, oferecendo ritmo de ação e sugerir um teor emocional, é denominado de “*Dynamisation*”.

Além disso, cada uma das regiões que nomeiam o modelo IEZA (Huiberts e Van Tol, 2008), estabelecem uma relação particular como o modelo SCI (Ermi e Mayra, 2005) (ver capítulo 2.1), no qual é possível identificar no espectro sonoro, os três modos de imersão. O lado diegético aparenta ter uma maior conexão com a imersão sensorial, que poderá melhorar tanto a experiência do jogador como a construção do mundo virtual, privilegiando o sentimento de presença no jogo, ao reforçar as qualidades sensoriais do mundo virtual. A imersão baseada no desafio aparenta estar mais relacionada com a categoria de “interface”, ao ditar o ritmo do jogo e dar *feedback* das ações do jogador. Quanto à imersão imaginativa, esta está principalmente ligada às regiões de “zona” e “afeto”, que conferem um significado contextual aos acontecimentos.

Esta abordagem de classificação, em conjunto com as tipologias de som que foram analisadas neste capítulo, auxilia na análise e síntese do som nos videojogos em termos estruturais e funcionais, fornecendo ferramentas teóricas voltadas para o designer de som, no sentido de concetualizar o projeto.

## **2.5 Práticas atuais do design de som no contexto dos videojogos**

### **2.5.1 Processo de Produção**

A produção sonora na indústria dos jogos é fortemente influenciada tanto pelo tamanho da empresa que produz o jogo, como pelo orçamento disponível para o projeto. Enquanto as empresas de menor dimensão têm apenas uma pessoa responsável por projetar todo o design sonoro, desde efeitos sonoros, música, voz e implementação, as empresas de grande dimensão têm equipas completas de compositores, designers de som e atores de voz a trabalhar num único projeto. Contudo, também é uma prática corrente o *outsourcing* do referido trabalho “sonoro”, isto é, que ele seja entregue a empresas externas especialistas na área em apreço (Stevens e Raybould, 2011, p.377).

O processo de produção sonora na indústria dos jogos assemelha-se a outras produções audiovisuais pois os métodos de gravação e edição são muito semelhantes, em termos de efeitos sonoros e música, mantendo-se algumas diferenças significativas (Collins, 2008, p.89). Enquanto no início da composição sonora de um filme, este já foi filmado, cortado e editado, tornando mais fácil para o designer de som perceber o que se passa em cada cena, por geralmente ocorrer durante a fase de pós-produção do filme onde é despendido maior parte dos esforços na mistura de sons e música (Collins, 2008, p.89). Contrariamente, nos videojogos todo o processo de produção pode ser iterável e não recai apenas e só na pós-produção. Nos jogos, os tempos são variáveis e as sequências visuais estão em constante evolução, dependendo das interações do jogador, tornando os eventos no mundo do jogo geralmente tendencialmente irrepetíveis como tal (Collins, 2008, p.89).

Segundo Collins (2008, p.89), a produção de sonora nos videojogos pode ser dividida em três fases distintas: pré-produção, produção e pós-produção:

#### Pré-produção

Nesta fase é habitualmente elaborado um documento de design de som do projeto (Collins, 2008, p.89), eventualmente em formato de lista ou tabela excel, em que se planeia/ organiza todo o design sonoro (ver Apêndice 1). Este “registo” deve ser exaustivo e conter todos os elementos sonoros necessários, na definição das várias tipologias e classificações de sons nos videojogos. Sendo o mais vulgarmente observado durante produções, a organização típica do cinema composta por três grandes

categorias: Som, diálogo/narração e música/banda sonora (Collins, 2008, p.89; Huiberts e van Tol, 2008), servindo para descrever em detalhe todas as características acústicas e técnicas da futura obra, permitindo manter um rumo e organização durante toda produção.

Embora nesta fase possa haver apenas uma versão preliminar do argumento, *Storyboards* temporários, esboços conceituais ou uma descrição das mecânicas do jogo, o design sonoro pode ter início, assim que é determinado o tipo geral do jogo, no que concerne ao tema e gênero em que o jogo se enquadra e de forma a determinar o estilo de design sonoro e música que melhor se enquadra ao jogo (Collins, 2008, p.90)

Ao ler o argumento, é desenhado um mapa emocional a definir os momentos de tensão emocional e relaxamento, para determinar que partes do jogo devem ser enfatizadas e que métodos serão usados para despertar emoções no jogador ou contribuir para uma certa atmosfera, e se irá ser feita através da música, por design de som ou alguma correlação particular (Collins, 2008, p.91)

O próximo passo é determinar a dinâmica que o som terá no jogo, apontando que partes (divididas por locais, missões, ou níveis) terão som ambiente ou música, especificando onde a música começa e termina, as mudanças na composição consoante o enredo, ou se por exemplo, a saúde da personagem principal, afeta a mudança nos parâmetros de som (Collins, 2008, p.90).

### Produção

Na fase de produção, os sons do mundo do jogo, serão produzidos com base no documento de design de som, previamente elaborado, através de uma multiplicidade de meios (captação em estúdio, bibliotecas sonoras, *foley*, entre outros). Uma vez que todos os sons necessários sejam montados, estes são manipulados e adicionados efeitos para alcançar o resultado desejado (Collins, 2008, p.95). Por último, é realizada a integração da música, sons e diálogos no motor de jogo, por norma, através de um *middleware*, aqui, é reconsiderado como e quando o som ou peça musical será reproduzida no jogo, bem como que aspectos do som irão mudar com o estado do jogo ou alguns parâmetros

### Pós-Produção

A pós-produção geralmente envolve misturar os sons do jogo e melhorar a sua dinâmica. A mistura tem como objetivo aprimorar e esclarecer a interação do mundo sonoro. Considerando o equilíbrio e o significado entre os sons, de forma a não haver

sobreposição entre sons e as frequências musicais, assim como que o mundo sonoro não se torne apenas ruído descontrolado. Como exemplo, numa cena de diálogo, será necessário diminuir o volume de outros efeitos sonoros e música para que o jogador entenda a fala das personagens (Collins, 2008, p.103).

### **2.5.2 Ferramentas de criação sonora**

Quanto às ferramentas utilizadas na criação e desenvolvimento, do mundo sonoro para os videojogos, numa primeira instância, é maioritariamente utilizado as *Digital Audio Workstations* (DAWs), nestes programas é possível processar todo o material de áudio digital, desde gravar, editar, compor e produzir, tanto som, como música. Graças a estas ferramentas, é possível a criação de música, sem os instrumentos musicais apropriados e o tempo dispendido na gravação de sons, pois geralmente, estes programas, já incluem bibliotecas de áudio completas de instrumentos virtuais, podendo não só ser possível comprar sons adicionais, mas também adicionar ou gravar os próprios sons, nas bibliotecas de som do programa. Alguns dos programas DAW mais populares são:

Audacity – Desenvolvido por um grupo de voluntários e lançado no ano de 2000, Audacity é um programa gratuito e *open source*, estando o seu código-fonte disponível para qualquer pessoa poder estudar e usar (Audacity team, s.d.). Audacity é um programa fácil e simples de usar, ideal para ser utilizado como um editor de áudio rápido, sendo uma boa ferramenta para gravar equipamento externo, como um microfone, ou um instrumento acústico, para cortar e editar ficheiros de som.

Reaper – Desenvolvido pela empresa americana de áudio digital Cockos, Reaper teve o seu primeiro lançamento público em 2006, como um freeware e o lançamento da sua versão estável em 2020, a um preço acessível, tornou-se popular graças à sua versão de avaliação ilimitada de 60 dias, criando uma ótima comunidade de utilizadores, para qualquer dúvida que surgir no seu uso. Permitindo a gravação de instrumentos acústicos ou microfones. Célere entre profissionais de áudio e designers de som para jogos, devido a ser uma ferramenta leve e poderosa, de gravação, edição e mistura de áudio digital, altamente personalizável e flexível. Foi o programa utilizado neste projeto para a criação e edição de todos os sons, antes da sua integração no jogo.

Logic Pro X – Desenvolvido inicialmente pela empresa alemã Emagic em 1990, com o nome de Logic e posteriormente comprado pela empresa Apple, o Logic Pro X pode ser considerado uma versão mais completa do GarageBand, também produto da Apple.

Embora seja uma ferramenta apenas compatível com o sistema operativo MacOS e outros produtos da Apple, é uma excelente ferramenta tanto para principiantes, como para profissionais de áudio, não só pela sua acessibilidade, mas também devido à sua fácil aprendizagem e uso. Uma das grandes finalidades deste programa é ser possível, desde o início, produzir música com um nível profissional apenas e só através dos instrumentos virtuais e plug-ins de processamento que já vêm com o software e, a melhor escolha entre os outros DAW no mercado para quem possui um Mac. Durante a experimentação deste programa foi elaborado o primeiro tema do projeto.

FL Studio – Lançado em 1997, anteriormente conhecido como Fruity Loops, o FL Studio ( ver figura x) é desenvolvido pela empresa Belga de *Software* Image-Line e a escolha de inúmeros produtores de Hip-Hop e música eletrónica (Brown, 2020), assim como de novos produtores de áudio devido à sua navegação e interface simples e fácil de usar, permitindo uma imediata criatividade desde o início, com a ajuda da enorme quantidade de tutoriais existentes na internet. Apesar de ser um programa pago, todas as atualizações futuras são gratuitas e vitalícias após uma compra única, existindo várias versões, cada uma contendo uma boa variedade de instrumentos e Plug-ins.

Pro Tools – Originalmente desenvolvido e lançado pela empresa Avid Technologies, teve a sua origem no programa Sound Designer, o primeiro produto lançado da empresa, outrora com o nome de Digidesign, com o objetivo de editar *samples* para diferentes *Hardwares*. Este gradualmente foi evoluindo, até aos anos 1991 ter sido comercializado com o nome Pro Tools (Shaw, 2020). Pro Tools é considerado o programa padrão da indústria de som no cinema, constituindo um sinónimo com o processo de gravação e edição de som (Shaw, 2020). Este pode ser utilizado desde a criação e produção de música ao som para imagem, incluindo design de som, pós produção de som e mistura. Constituindo uma boa ferramenta para trabalhar colaborativamente com outros designers de som, devido à compatibilidade com a maior parte dos formatos da indústria e possuir um sistema de *Cloud* que permite o trabalho na mesma sessão e ao mesmo tempo, assim como comunicação por *chat*.

Studio One 4 – Lançado em em 2009 pela empresa PreSonus, o Studio One 4, possui um excelente fluxo de trabalho que facilita tanto a produção musical como a gravação de áudio para os vários tipos de média, seja filme ou videojogos, sendo umas das características principais deste programa o suporte para vídeo, que permite exportar som diretamente para o vídeo, reduzindo a necessidade de programas de vídeo de terceiros. O Studio One 4, é um programa pago, existindo uma versão gratuita, que não

é limitada, apesar de um menor número de funcionalidades. Este programa foi o usado pelo compositor, para a composição musical da obra.

### **2.5.3 Ferramentas de implementação sonora**

Atualmente é utilizado os programas convencionados de *middleware*, na implementação sonora e musical, uma vez que servem de ponte entre a criação de todos os ficheiros sonoros destinados ao projeto e o motor de jogo, e permitem determinar o comportamento de sons e criar soluções para uma música dinâmica, em tempo real, sem necessidade de um conhecimento profundo de programação para o fazer, reduzindo o tempo de produção, integração e custo, de uma forma considerável (Collins, 2008, p.100). Os mais usados no mercado são o Wwise e FMOD:

#### FMOD Studio

Desenvolvido pela empresa australiana Firelight Technologies, o FMOD é um dos *middlewares* mais antigos, tendo sido lançado em 2002 e consiste em várias ferramentas, sendo o FMOD Studio, o principal, onde é realizado o trabalho de criação de eventos e parâmetros para o videogame. É amplamente usado pela comunidade de desenvolvimento de jogos, especialmente por desenvolvedores independentes, devido a uma das suas características principais ser a sua interface apelativa e de fácil aprendizagem, semelhante aos programas DAW, o programa é gratuito, para jogos com um orçamento até 500.000 dólares e foi o *middleware* utilizado para o projeto.

#### Wwise

O programa Wwise (Wave Works Interactive Sound Engine) é um *middleware* desenvolvido pela empresa canadense Audiokinetic, converteu-se no produto mais usado pelas grandes empresas, desde o seu lançamento em 2006. O seu conjunto de ferramentas permitem uma integração facilitada com os motores de jogo e fornecem acesso aos seus recursos, através de uma interface de fácil compreensão, assim como o seu sistema de eventos, tanto abstrato como modular, permitem resultados complexos através de operações simples (Horowitz & Looney, 2014), no entanto para quem não está familiarizado como o uso deste software, pode parecer confuso na sua utilização, sendo a sua licença, gratuita para uso não-comercial ou educacional até 500 ficheiros de som.

## **2.5.6 Motor de Videojogos – Unreal Engine**

*Unreal Engine* é um motor de jogo, desenvolvido pela Epic Games, encontrando -se em 2020, na sua quarta versão, foi originalmente desenvolvido para o jogo *Unreal* em 1998. É neste momento um dos motores mais populares do mercado devido à sua capacidade de criar jogos de alta qualidade, tendo sido utilizado em jogos como *Bioshock* (2K Games, 2007), *Fortnite* (2017), da própria Epic Games, *Star Wars Jedi: Fallen Order* (Respawn Entertainment, 2019), *Final Fantasy VII Remake* (Square Enix, 2020) e entre outros jogos célebres. Este motor de jogo utiliza a linguagem de programação C++, mas destaca-se através da utilização de *Blueprints*, blocos de código pré-fabricados que podem ser adicionados aos objetos para criar interações, um método que facilita desenvolvedores sem experiência em programação na aprendizagem deste motor de jogo. O *Unreal Engine 4*, é completamente gratuito, havendo um acordo de *royalties* de 5% de todos os lucros brutos vitalícios obtidos de um jogo desenvolvido com o motor de jogo, exceda um milhão de dólares ou a sua receita trimestral for acima dos dez mil dólares por trimestre (Epic Games, 2020). Este foi o motor de jogo onde *The Last Star* foi desenvolvido.

## **2.6 Casos de Estudo**

No âmbito desta dissertação, e em preparação para o projeto a ser realizado, foi efetuada uma análise sonora às obras, que serviram de inspiração tanto em estética como em tema para o jogo *The Last Star*, tais como *Alien: Isolation* (The Creative Assembly, 2014), *Dead Space* (Visceral Games, 2008) e *Doom* (id Software, 2016).

### **2.6.1 *Dead Space* (Visceral Games, 2008)**

*Dead Space* trata-se de um jogo de *Survival Horror* com perspetiva visual em terceira pessoa, vista pelos ombros. Nele o jogador encara o papel de Isaac Clark, um engenheiro de sistemas, a bordo de uma nave espacial repleta de criaturas horrendas, outrora tripulantes da nave, que devido a uma infeção alienígena, foram transformados em seres polimorfos e grotescos chamados de *Necromorphs*. Enquanto luta pela sobrevivência, o jogador deve arranjar os sistemas danificados da nave em prol de manter os restantes sobreviventes da nave a salvo.

O design sonoro de *Dead Space* é nomeadamente constituído através de uma abundância de sons acusmáticos incoerentes no ambiente e, apenas alguns

apontamentos musicais durante o jogo, que em conjunto criam um cenário realista e imersivo que aumenta a ansiedade e *suspense* do jogador.

O jogo usa uma combinação de sons oportunos e de um volume alto, destacando-se na interação do jogador com os *necromorphs*, em que sempre que o jogador entra em combate, os monstros gritam alto e perceptivelmente até morrerem, alertando para o perigo e, para ameaça que estes constituem para o jogador. Ao mesmo tempo é utilizado sons ambiente não-diegéticos, como vapor, choques de cabos elétricos e alguns sons grotescos em desordem, sobre o barulho constante e profundo do motor da nave espacial que ecoa pelos corredores sombrios onde o protagonista se encontra, especialmente em momentos calmos, onde não está a acontecer nada no momento, que forçam por vezes o jogador a tentar encontrar a fonte sonora na diegese, através de uma escuta acusmática, para obter respostas de medo do jogador.

Esta técnica de criar ambiguidade entre fontes sonoras diegéticas e não-diegéticas, onde os sons *on-screen*, servem para identificar a fonte sonora, *off-screen*, para a advertência à ameaça e os sons não-diegéticos para simular a presença da ameaça, têm como objetivo manter o jogador constantemente inquieto e cauteloso sobre tudo o que ouve (Roux-Girard, 2011, p.207) e assim, mais imerso na experiência.



Figura 23 – Dead Space (Visceral games, 2008)  
(Fonte : <https://www.ausgamers.com/features/read/3615735>)

### **2.6.2 *Alien: Isolation* (The Creative Assembly, 2014)**

*Alien: Isolation* é um jogo de *survival-horror* em primeira pessoa inspirado na série de filmes “Alien”. O jogo ocorre 15 anos após os eventos do filme original *Alien* (Scott, 1979), com o jogador no papel de Amanda Ripley, numa estação espacial à procura da sua mãe. O jogador acaba eventualmente por descobrir que a estação onde se encontra é ameaçada por uma criatura alienígena (ou *Xenomorph*), caçando e matando, quaisquer e todos os sobreviventes a bordo. O jogador tem de atravessar a estação espacial de modo a conseguir fugir, enquanto tenta evitar o alienígena e outros perigos existentes.

Para além do uso de efeitos sonoros *lo-fi* inspirados no filme original, assim como de atores de voz profissionais que conferem ao jogo um grau de realismo e assim uma experiência imersiva de forma narrativa e estética, uma das características mais interessantes deste jogo é ter sido criado, um motor de som especificamente para o *alien*, antagonista do jogo, de forma a este ouvir cada elemento sonoro no ambiente do jogo emitido pelo jogador, com o objetivo de criar uma maior dinâmica na jogabilidade de uma imersão sensorial.

Desta forma, o jogo leva o jogador a se focar em toda a componente sonora do jogo como parte da própria jogabilidade, não só do alienígena, que constitui uma ameaça constante, que é possível identificar o seu posicionamento no mundo do jogo, através dos sons produzidos pelo mesmo, como passos ou o seu rastejar pelas condutas da estação, mas também nos sons que o próprio jogador emite, seja dos próprios passos ou utilização de equipamentos.

O design sonoro observado em *Alien: Isolation*, desenvolve principalmente um sentimento de ambiguidade, por via do jogador ser absorvido numa escuta acusmática, pelo constante questionamento, de que som está a ouvir. Durante a maior parte do jogo, os únicos sons que são ouvidos pertencem aos passos da personagem encarada pelo jogador e os reflexos acústicos produzidos por todo o ambiente. Em conjunto com o ambiente virtual envolvente, que em momentos calmos e de silêncio durante o jogo, adiciona elementos sonoros não-diegéticos, como rangeres metálicos ou barulhos distantes de estrondos da nave, para aumentar a tensão e, tal como Byron Bullock, um dos designers de som do jogo afirma: “é nesse estado, que qualquer som provoca inquietação, especialmente quando se ouve algo a mexer” (Bullock, 2014).

Tal como também observado no caso anterior, em *Dead Space* (2008), é possível constatar que este é um fenómeno comum em jogos do género de horror, em que longos segmentos de silêncio ou uso mínimo de som são geralmente utilizados para destacar sons mais “horríveis”, forçando o jogador a ter uma resposta emocional (Rees-Jones, 2018, p.82). Ou seja, sons de volume alto são sincronizados com a correspondência de um estímulo visual para imprimir ao jogador a sensação de medo, que posteriormente em momentos mais calmos, a utilização de sons acusmáticos estranhos e misteriosos de baixo a médio volume, tornam-se efetivos em criar inquietação ao jogador pela possível associação ao estímulo visual previamente encontrado. Pois se a fonte sonora não pode ser vista, isto é, por via de sons acusmáticos, então a síncrese não pode ser atingida e o jogador não consegue determinar a relação entre o que o jogador vê e o que o jogador ouve, promovendo assim a ansiedade (Toprac e Abdel-Meguid, 2011, p.183).



Figura 24 – Alien: Isolation (The Creative Assembly, 2014)  
(Fonte : <https://www.giantbomb.com/reviews/alien-isolation-review/1900-676/>)

### **2.6.3 Doom (id Software, 2016)**

Doom é um jogo de tiro em primeira pessoa de ação e uma reimaginação do primeiro jogo de 1993. O jogo passa-se num futuro distante, numa instalação de pesquisa em Marte que se encontra a ser atacada e invadida por demónios do inferno, graças a portais que foram originalmente concebidos para fornecer fontes de energia para os humanos, sugando a energia do inferno. Em Doom, o jogador assume o papel de *Doom Slayer*, um guerreiro misterioso trazido do inferno para as instalações em Marte e terá de atravessar hordas de demónios para fechar os portais para o inferno.

Embora no jogo existam alguns momentos silenciosos com uso mínimo de som, como os casos anteriormente analisados, para tentar criar um clima de horror, o design sonoro deste foca-se mais na ação da diegese, como parte dinâmica e integrante no ritmo da jogabilidade, trabalhando em conjunto com o ambiente e a interação para os elementos visuais.

Em *Doom*, existe uma competição constante entre todos os sons existentes no jogo, com o objetivo de captar a atenção do jogador, sendo a única coisa mais alta do que a música, o som poderoso das armas, dissimulando os sons grotescos dos inimigos que podem ser identificados, através do som que emitem, caracterizando o tipo de ameaça que cada um constitui para o jogador. No entanto, apesar dos sons produzidos pelos demónios terem como objetivo, incitar o medo, tornam-se menos ameaçadores devido ao seu volume baixo e ao destaque nos sons de disparos das armas e ataques físicos grotescos e sanguinários do jogador, conferindo um sentimento de grandeza ao jogador como o predador.

Composta brilhantemente por Mick Gordon, a banda sonora dinâmica apresentada, presta homenagem às origens do jogo *Doom* (1993), não só por adaptar algumas composições dos seus antepassados, mas também ao contrário de outros jogos mais recentes, em que a música serve apenas como ambiente, em *Doom* (2016) é a linha da frente, criando o ambiente rápido, agressivo e, é a força motivadora do jogo.



Figura 25 – *Doom* (id Tech 6, 2016)  
(Fonte : <https://www.newgamenetwork.com/gallery/1414/doom-screenshots/>)

## 3 Desenvolvimento do Projeto

*The Last Star* é um *First-Person Shooter, Survival-Horror* de ficção científica. A sua ação decorre numa nave espacial, 300 triliões de anos no futuro. A nave foi construída para conduzir o que resta da humanidade através de um portal temporal. Este portal será “alimentado” com a energia a ser absorvida da última estrela do universo. Para a longa viagem, desde o seu planeta local à estrela, os humanos foram preservados em cápsulas próprias, sobre congelação criogénica. A manutenção e segurança da nave e do seu conteúdo é assegurada por uma tripulação de autómatos, cujo objetivo é o de se certificarem que tudo correria sem falhas. Contudo o programa dos autómatos foi corrompido com um vírus maligno, o que os tornou máquinas de destruição. O jogador é um humano que acorda da sua cápsula de conservação pelo capitão da nave. O objetivo do jogador é salvar a humanidade da escuridão perpétua do universo, sobrevivendo aos autómatos, agora com intenções homicidas e ativar o portal que permitirá a sobrevivência da humanidade.

O presente capítulo apresenta todo o processo prático pela qual o projeto ultrapassou no seu desenvolvimento produtivo do design de som nas três fases que o constituíram: Pré-produção, produção e pós-produção. O estudo teórico e de obras relevantes na área concedem lugar à criatividade e implementação prática das ideias e aprendizagens previamente adquiridas.

### 3.1 Pré-Produção do Projeto

A fase de pré-produção de *The Last Star* consistiu na idealização sonora do projeto e na harmonização da visão artística estabelecida no documento de design do jogo, previamente elaborado, num documento de design de som. Através de uma versão preliminar do argumento e descrição do tema central, assim como alguns conceitos, *moodboards* e arte conceito apresentados, foi possível definir o estilo de design de som necessário e o tipo de música apropriado, mediante o tema e género do jogo pretendido, através da escolha de uma faixa musical temporária ou *Temp Track*. Tal como nos filmes, estas faixas temporárias são composições, já compostas para outro projeto e são utilizadas não só para abordar este tipo de questões, mas também ter uma ideia da estrutura básica e possíveis parâmetros futuros. Apesar de diferentes compositores terem abordagens diferentes para a composição musical, como por

exemplo, Koji Kondo, compositor das séries *Super Mario* e *Legend of Zelda*, onde vê o jogo todo como uma única composição e cada composição como parte de um todo, de forma a interligar o jogo com a franquia ou filme do qual possa estar inserido, através do som (Collins, 2008, p.90). No entanto, a opção de escolher uma faixa musical temporária ou *Temp Track*, tornou-se fundamental para dar início a um estudo pormenorizado e direcionar os trabalhos de forma objetiva, com o intento de determinar todas as outras decisões necessárias, para assegurar que o som venha a ter um papel significativo no jogo.

### **3.1.1 Análise do argumento**

A análise do argumento, é a etapa seguinte na pré-produção. Nesta fase é fundamental compreender o material com que estamos a trabalhar, antes de mergulharmos em pormenores específicos do design de som. No presente projeto partiu-se de uma análise e estudo destes elementos (Ver anexo 1 e anexo 2). A partir do argumento previamente elaborado e do seu enquadramento narrativo, foi construído um *Storyboard* para o planeamento visual das cenas, numa sequência de quadros com esboços e anotações sobre os mesmos, incluindo descrição da ação, movimento e ideia geral do som e música pretendido. Desta forma é possível identificar a natureza e as características de todas as fontes sonoras associadas a qualquer objeto ou personagem integrante, assim como desvendar onde se passa a ação e o que está a acontecer na mesma com o propósito de planear toda a paisagem sonora através dos efeitos sonoros e sons ambiente de cada elemento, que possam ser necessários para a construção da cena.

Dado que o jogador terá de escapar ao perigo de possíveis ataques de autómatos assassinos e a ação decorrer dentro de uma nave espacial sombria, os sons ambiente, foram encarados como um fator de bastante prevalência para a criação de uma atmosfera que conferisse o grau de realismo necessário para refletir o espaço visual, a par da música que se deveria fundir de uma forma não intrusiva, apenas em momentos chave. Para tal foi criado um mapa de emoções (ver figura 26) para representar graficamente a evolução da tensão associada às cenas estabelecidas no *Storyboard*, que viriam a despoletar os diferentes ambientes sonoros e banda sonora que iriam transitar entre si consoante a narrativa não-linear, de forma a estes não interferirem entre si.



Figura 26 – Mapa de emoções elaborado.  
(Fonte: Elaborado pelo autor da dissertação)

### 3.1.2 Planeamento do Design de som

O planeamento do Design de som, consistiu numa pesquisa exaustiva de referências bibliográficas e audiovisuais na área do design de som para os médias interativos, com foco especial nos videojogos, através de análises às diversas obras que serviram de referência ao projeto a ser desenvolvido, tais como *Alien: Isolation* (The Creative Assembly, 2014), a trilogia de *Dead Space* (Visceral Games, 2008) e *Doom* (id Software, 2016), procurando não só por uma influência estética sonora mas também identificar como é que estes jogos tiraram partido do som interativo e adaptativo de forma a criarem os seus ambientes envolventes, foi igualmente observado obras cinematográficas que tiveram impacto na idealização, possuindo uma estética e temáticas semelhantes tais como *Alien* (Scott, 1979), *Interstellar* (Nolan, 2014) e *Event Horizon* (Anderson, 1997).

Com tudo isto, o tópico mais premente, foi identificar qual seria o papel do som e de como este viria a potenciar a obra em termos de jogabilidade e imersão do jogador mediante a sua funcionalidade e dinâmica no jogo. Sendo que nesse caso, tal como observado no capítulo 3.2, em jogos como *Alien: Isolation* (2014) e *Dead Space* (2008), em *The Last Star*, os inimigos autómatos (ver Figura 27) seriam particularmente importantes, pois devido à sua interação direta e perigo elevado para o jogador (ver Figura 28), teriam como papel tornar este alerta à espera por qualquer outra mudança no ambiente e à procura de outros indícios de perigo em alguns momentos calmos (ver Figuras 29 e 30).

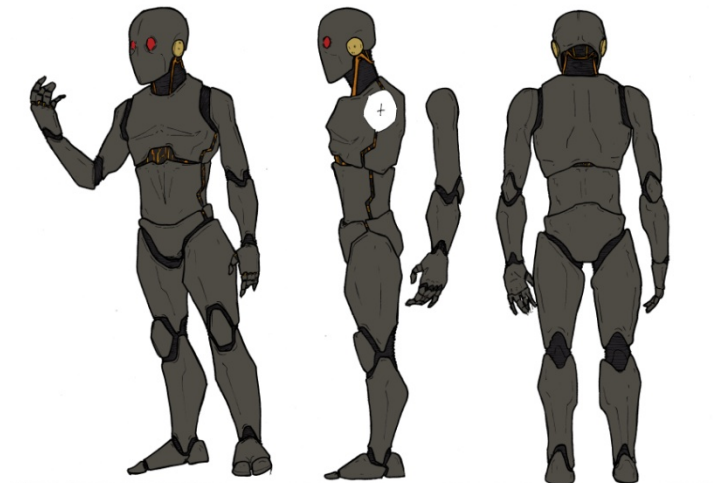


Figura 27 – Arte conceito para os autômatos  
(Fonte: Elaborado por Nuno Martins Rodrigues)



Figura 28 - Interação direta com os autômatos no jogo The Last Star  
(Fonte: Protótipo de The Last Star)



Figura 29 e 30: Momentos calmos no jogo The Last Star, referente à cena de corredores no Storyboard elaborado  
(Fonte: Protótipo de The Last Star)

Incorporando os sons de ambiente, com elementos sonoros não-diegéticos que promovam uma escuta acusmática, impossíveis de determinar a sua origem, se vêm da diegese para fora ou do lado de fora para dentro, mesmo nem parecendo estar no espaço do jogo ou à sua volta, encontrando-se apenas no espaço imaginário do jogador, tornar-se-iam uns dos fatores-chave para a imersão pretendida num mundo virtual do género de horror e sobrevivência, Pois tornar-se-iam fundamentais para reforçar os momentos de tensão e intensificar as emoções de medo e ansiedade. Do mesmo modo, tanto a banda sonora, como os sons diegéticos dos autómatos (ver Figura 31) devem, responder de modo adaptativo consoante a distância do jogador com os inimigos, de forma a realçar esse tipo de imersão pretendida.

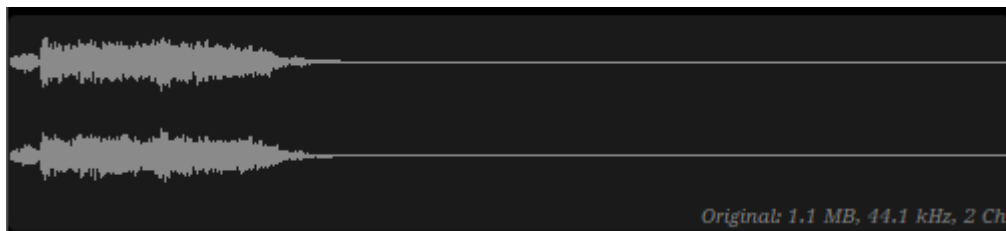


Figura 31 - *Waveform* dos sons diegéticos de ativação dos autómatos (Fonte: Projeto no Middleware FMOD)

### 3.1.3 Considerações Técnicas

Posteriormente ao planeamento entendeu-se uma pesquisa tanto às práticas na produção como aos *softwares* de composição e implementação sonoras, mais utilizadas atualmente na área dos videojogos. Assim sabendo as vantagens e desvantagens associadas a cada uma das ferramentas, puderam ser retiradas conclusões determinantes para o desenvolvimento prático do projeto.

O uso de ferramentas para o tratamento do som e para a manipulação e processamento de áudio dinâmico em tempo real constituíram a decisão mais importante durante esta fase. Através da experimentação das várias ferramentas existentes e a respetiva visualização de tutoriais na internet, que constituíram uma tarefa importante para determinar quais eram as suas vantagens e potencialidades de cada uma. Desse modo decidiu-se que os *softwares* mais apropriados para a concretização do projeto seriam, então, o REAPER, dado a já uma certa experiência adquirida com este programa em tratamento de som, o FMOD devido à sua simplicidade e semelhança aos tradicionais DAW, que levaria a uma aprendizagem mais rápida, assim como a contribuição para uma diminuição considerável do tempo de produção e integração. Além disso, o FMOD permite criar protótipos para a integração de áudio em simulação antes de o jogo estar

completo, fundamental para assegurar a qualidade e realismo da paisagem sonora pretendido.

A abordagem que foi entendida perante todo o design de som foi tentar criar o máximo de material possível através de captações próprias. Foi também utilizado alguns sons retirados de bibliotecas de efeitos sonoros gratuitos. Estes sons gravados e captados iriam servir como base para posterior manipulação para atingir os efeitos acústicos pretendidos.

Embora no programa REAPER seja possível criar música através da adição de instrumentos virtuais e *plugins*, devido à inexperiência para composição musical e da mesma na DAW, a experimentação com os diferentes *softwares* existentes levou à elaboração do primeiro tema no programa Logic Pro X. A restante banda Sonora de *The last Star* iria ser composta em conjunto com um colega compositor, aluno de Música Electrónica e Produção Musical da Escola Superior de Artes Aplicadas de Castelo Branco, sendo a sua DAW de preferência, o Studio One 4. Através da apresentação do projeto e respetivos elementos já elaborados ao compositor, procurou-se uma análise colaborativa de referências musicais assim como de jogos de semelhante jogabilidade e referentes estilos musicais, para além dos já expostos, com o propósito de esclarecer que função a composição musical deveria cumprir no jogo e elaborar uma estratégia composicional dinâmica. Seguidamente de um processo de aprendizagem através de um balanço do seu funcionamento no *middleware* FMOD. Paralelamente procurando por uma convergência nos materiais a serem utilizados de forma a unir toda a paisagem sonora.

### **3.1.4 Lista de sons**

A quantidade de sons necessários para um projeto, pode ser arrebatador, mesmo para um projeto pequeno, por conseguinte, para facilitar a gestão e posteriormente a implementação durante o desenvolvimento prático do projeto, foi criada uma lista de sons, com todos os elementos sonoros necessários. Para o efeito criou-se uma folha de excel (ver Apendíce 1) dividindo todos os elementos sonoros em três grandes categorias: Som, diálogo/voz e música. Organizado de acordo com várias secções relativas ao jogo, tendo em conta o nome que o elemento sonoro irá possuir dentro no motor do jogo, o seu estado de implementação no jogo, notas e comentários adicionais.

A complexidade da lista depende da preferência de cada um, mas para o presente projeto foram adicionadas outras colunas de informação à folha de cálculo,

relativamente aos elementos sonoros elaborados. Tais como, a cena no *storyboard*, em que estes podem ser encontrados, a sua fonte, indicando a posição relativa no espaço do jogador, o gatilho que os irá despoletar e descrição sobre os elementos sonoros. Adicionalmente indicando o nome do ficheiro editado antes de ser incorporado no *middleware*, se a sua reprodução é feita em *loop* ou não e possíveis variações do mesmo elemento sonoro, de forma a não se tornar repetitivo ouvir o mesmo som sucessivamente. E por fim, o estado de criação do som assim como o seu estado de inserção dentro do *middleware* FMOD.

Havendo algumas diferenças para cada folha de cálculo das respetivas grandes categorias, sendo que na música foi adicionalmente incorporado uma coluna para o comprimento das faixas musicais e créditos sobre a mesma. No diálogo inseriu-se uma coluna de informação relativa a que personagem se refere o elemento e também para a fala, contendo a discriminação do texto do guião da personagem.

Ao todo iriam ser elaborados 34 elementos sonoros. Sendo desses 25 da categoria de sons, quatro de voz/diálogo e cinco músicas. A categoria de sons é posteriormente subcategorizada por sons de ambiente, efeitos especiais e foley.

Os sons Foley foram divididos em dois segmentos, sendo para os sons dos autómatos inimigos e para os sons emitidos pelo jogador, em prol de uma melhor organização e consequente acessibilidade em identificar os elementos sonoros de cada personagem, posteriormente dentro do motor de jogo.

Para os efeitos especiais foi ainda incluído um segmento para os sons de interface relativos ao menu inicial.

De forma a simplificar esta categorização, atribuiu-se ao nome de cada ficheiro criado, uma nomenclatura própria e de fácil compreensão por todos os elementos da equipa, num formato breve e informativo, para a sua implementação no *middleware* e posteriormente no motor de jogo. Começando por identificar a categoria principal, seguido da sua subcategoria e ação ou espaço associado. Por exemplo:

`sx_amb_spaceship`

Sendo “sx” correspondente à categoria de som, tal como “vx” para diálogo e “mx” para música. Seguido de “amb” que diz respeito à subcategoria de ambiente e “spaceship” ao espaço relativo associado, identificando assim o som ambiente da nave.

Ou:

`sx_npc_plr_hit`

Pertencendo à categoria de sons, corresponde a um som *foley* do autômato (npc) de quando atinge o jogador (plr) com um ataque (hit).

Após a criação de um elemento sonoro convencionou-se também que dentro do *middleware* FMOD, a estes era lhes adicionado a identificação de “play” de forma a distinguir os mesmos caso alguma alteração tivesse que ser feita ao ficheiro originalmente criado, passando assim a uma nova nomenclatura, a título de exemplo: “play\_sx\_npc\_plr\_hit”.

### **3.2 Produção**

A fase de produção é a fase principal do desenvolvimento do áudio de um jogo, na qual todos os sons necessários são criados, selecionados e editados, e a banda sonora é refinada, misturada e otimizada. Por outras palavras, a maior parte do trabalho de design de som é concluída durante esta fase, começando pela gravação e captação onde ocorre a materialização do som. Esta é geralmente direcionada para os ambientes, *Foleys* e banda sonora usando gravações exteriores e técnicas de *Foley*, efeitos de voz ou até mesmo usando métodos musicais, como por exemplo instrumentos musicais, voz, sintetizando e amostragem.

Após todos os elementos capturados, todo o material é avaliado, cortado e transformado em sons prontos para serem implementados após chegarem ao resultado sonoro pretendido. Por norma, o processo de edição envolve o uso de várias faixas de sons misturadas para alcançar o resultado desejado ou até mesmo de diferentes amostras apresentadas em múltiplas camadas separadas para serem posteriormente combinadas como um evento sonoro dentro do motor de jogo. Nesta fase é sempre benéfico implementar os recursos editados e testar no jogo o mais cedo possível, pois irão existir sempre novas iterações de reedição e até mesmo de regravação.

Por fim, a mistura é o processo no qual é ajustado os níveis de volume, panorama, equalização e onde são aplicados outros processadores de efeitos, como o *reverb* e *delay* para cada elemento sonoro, de modo a que se estabeleça uma relação harmónica no ambiente sonoro não-linear do jogo. A mistura provavelmente ocorrerá várias vezes

durante as fases de produção e pós-produção pois, nesta etapa, é decidido quais serão os elementos enfatizados e quais terão menos relevância no contexto geral da mistura.

### **3.2.1 Sons**

#### **Ambientes**

Os sons de ambiente tem a tarefa funcional de tornar a cena real e contínua (Bridgett, 2013) e de servir de suporte à narrativa, pois não só conferem a sensação de localização e de informar ao público, o local onde a cena está decorrer, mas também adicionam elementos ao cenário de forma a evocar emoções no jogador, permitindo a antecipação de eventos ou até mesmo sugerir eventos falsos, como o designer de som Steve Kutay (2006) descreve:

O impacto psicológico dos sons ambiente podem adicionar muito à imagem na tela, mesmo que não estejam fisicamente presentes no cenário, como por exemplo, o choro de uma criança pode sugerir vulnerabilidade ou insegurança, uma cerca a baloiçar devido ao vento de uma cidade abandonada, sugere ao jogador que algo dramático aconteceu no passado. Estes são exemplos subtis usados para despertar a percepção do jogador. Para sons mais óbvios que podem ser usados para avisar o jogador da proximidade direta com o perigo. Drones escuros ou vocalizações inimigas abafadas irão preparar o jogador para um combate feroz à frente. Medo, antecipação e ansiedade são facilmente evocados pelo posicionamento cuidadoso dos sons ambientes.

Esta impressão dos sons ambiente, foi também observada, com grande destaque, nos casos de estudo no capítulo 3.2 e, como reconhece Whittington (2007, p.125), tanto os géneros de ficção científica, como os de horror, dependem muito dos efeitos visuais e sonoros para criar ambiente e significado, desta forma, os sons ambiente foram encarados com bastante relevância para o projeto.

Como foi referido no capítulo 3.1.3, tentou-se criar o máximo de material possível através de captações próprias, utilizando um gravador de som portátil, procedeu-se à captação de elementos que poderiam vir a compor o ambiente interior da nave espacial, onde se passa toda a ação do jogo, que refletisse o seu tamanho, carácter e o estado do motor da nave, de forma de suporte à narrativa.

Após a observação dos variados jogos e filmes analisados anteriormente, como forma de inspiração, o ambiente da nave foi composto na sessão de REAPER (ver Figura 32),

podendo ser observada na figura x, através de múltiplas camadas, a primeira camada, constitui um barulho de baixa frequência, feito através de gerador de barulho acastanhado (*Brown Noise*) com um filtro *low-pass* para extrair as frequências médias e um *reverb* para “espalhar” o som. A segunda camada é composta por barulho estático criado a partir do zumbido de um frigorífico a funcionar, com um filtro *bandpass* e uma modulação LFO para criar a sensação de irregularidade, provocada pelo motor da nave, a última camada, caracteriza o ambiente amplo e sombrio do cenário, é o som de vento, com um volume baixo, este elemento torna se bastante importante, mais uma vez, em géneros de horror e ficção-científica, devido às proporções apocalípticas que toma e, a sua associação a descobrimentos científicos ou tecnológicos, tal como indica Whittington (2007, p.137).

Por fim, foi também utilizado em sobreposição ao ambiente, para certas zonas, onde não existiria muita ação, uma mistura de *Foleys* e outros efeitos sonoros, não-diegéticos, constituídos por diversos barulhos e “rangidos” metálicos captados, e também de barulhos dos autómatos no distante, para não só conferir mais informação sobre o mesmo, mas também para criar a tensão de perigo iminente ao jogador, de modo a atingir a imersão pretendida no ambiente virtual, como discutido nos capítulos anteriores. Para estes elementos, procedeu-se posteriormente, através do *middleware* FMOD, à adição de efeitos, de randomização de volume e *pitch*, para não só criar mais dinâmica, mas também, para que os ambientes sonoros não dependam apenas de *loops*, onde o jogador possa vir a reconhecer sons repetidos, quebrando assim a imersão.

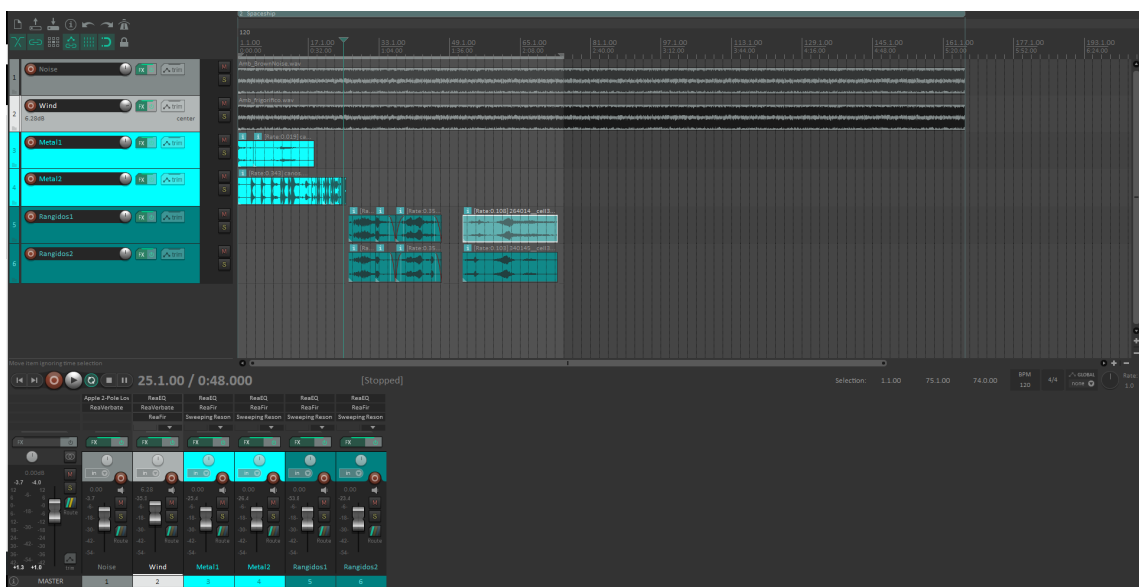


Figura 32 – Sessão de Ambientes de REAPER  
(Fonte: Screenshot do programa REAPER)

## **Foley**

Esta técnica ou arte de execução de um efeito sonoro de movimentos orgânicos, é realizada em sincronização com a ação projetada na imagem, durante a pós-produção de um filme, utilizando uma variedade de acessórios e objetos do cotidiano, de forma a corresponderem a sons aproximados a eventos do mundo real, como o som de uma porta a abrir, ruídos de movimento, respiração, manuseamento de objetos, batimento cardíaco ou passos e, têm como função estabelecer uma interpretação geográfica e temporal, para conferir à imagem presente, uma maior profundidade e credibilidade (Whittington, 2007, p.140).

No caso dos videogames, o mesmo conceito é relativo, pois a sua sincronização não só é impossível, devido ao meio interativo em que se insere, como é também imprevisível, por via do envolvimento do jogador e na possível repetição de eventos sonoros, o que resulta na necessidade de gravar a execução desta técnica, múltiplas vezes para cada ação, de forma a haver um maior leque de escolha, para o mesmo elemento sonoro, resultando numa menor fadiga, quanto à reprodução dos mesmos estímulos sonoros.

Para o projeto, os sons desenvolvidos através desta técnica foram gravados, também por meio de um microfone portátil, realizando várias experiências e com recurso à imaginação com os diferentes materiais que haviam disponíveis e suas combinações, de modo a encontrar o resultado sonoro que se adequasse melhor ao pretendido.

Seguem-se alguns exemplos da execução prática da técnica de *foley*, para a personagem, autómatos, objetos e ambiente:

- **Personagem:** Foi gravado o arrufar de roupas para simular o movimento da personagem, nas suas variadas ações, a batida de botas de borracha em gradeamentos metálicos para os passos, no chão metálico da nave, o manuseamento de uma carabina de pressão de ar, para os movimentos com a arma, ou uma adição de “peso” ao disparo da arma, pancadas com o microfone enrolado em panos e almofadas, para simular o batimento cardíaco, quando a personagem chega a um parâmetro de vida crítico.
- **Autómatos:** Foi gravado a batida de alguns objetos pesados em grades metálicas para os passos, e o manuseamento de uma caixa de ferramentas para os movimentos e ações.
- **Objetos:** para o som das portas a abrir e fechar, foi gravado o som de papel a deslizar para dentro e fora de um envelope. Para as consolas presentes no jogo,

foram gravados os mais variados sons emitidos por eletrodomésticos e ferramentas elétricas.

- **Ambiente:** para o ambiente foram gravados algumas colisões e atritos entre objetos metálicos.

É muito raro conseguir gravações de *foley*, diretamente para o jogo, pois estas faixas de som, em bruto, necessitam sempre de um pouco de processamento, nem que seja só um pouco de limpeza. De forma a retirar algumas frequências, ou outros ruídos indesejados das gravações, utilizou-se alguns efeitos como compressão, equalização, ou *pitch shifting*, nos elementos sonoros de forma a encontrar equilíbrio entre a redução do nível de ruído e a qualidade de som neste processo.

Ainda para criar os sons *foley*, de forma a conterem um som natural e verosímil, tornou-se significativo, a quantidade de detalhes colocados para cada evento sonoro, através de diferentes camadas tanto de diferentes sons *foley* como de outros tipos de sons, sobrepostos para criar detalhe e profundidade, contribuindo assim para a criação do som em geral.

### **Efeitos Especiais**

Um efeito sonoro pode ser produzido a partir de vários sons compostos ou simplesmente capturados através de técnicas inovadoras de gravação (Whittington, 2007, p.95).

Os efeitos especiais ou SFX, neste projeto, correspondem a todos os sons, dos quais não havendo uma fonte sonora de relação direta na vida real, como o som do laser, disparado pela arma da personagem, o som do feixe de luz ou “*dyson beam*”, como é nomeado no jogo, o som do portal, os sons de ativação dos autómatos e o sons do menu e interface, foram derivados da imaginação e experimentação, não só através do processamento e manipulação de sons *foley* capturados, mas também por via da sua combinação com sons obtidos de bibliotecas de som e, sons gerados por sintetizadores contidos no DAW, de forma a criar sons tanto realistas como sintéticos, que seriam impossíveis de gravar naturalmente.

### **3.2.2 Diálogo/Voz**

A voz humana pode ser uma ferramenta importante a quando existe a necessidade de transmitir mensagens claras e objectivas (Liljedahl, 2011, p.31) e pode ser usada de

múltiplas formas no contexto dos videogames, de forma a promover a concentração e imersão do canal auditivo, por meio de uma fonte complementar de estímulos, chamando a atenção do jogador e reduzindo a distância entre a interface e o usuário, como por exemplo: fornecer instruções durante o jogo através de falas que proporcionem contexto sobre os objetivos do jogo; obter feedback do jogo, de uma forma natural sobre o progresso do jogador e a distância em relação aos objetivos, sem comprometer a participação do jogo, por um meio que ajude a tornar a interface do jogo menos visível e intrusiva para o jogador; e integração na paisagem sonora ambiente, de forma a transmitir a sensação de presença humana.

Como tal, no projeto *The Last Star*, a utilização de voz, veio por meio da narração, na forma de mensagens “pré-gravadas” direcionadas ao protagonista, pelo já falecido capitão da nave, uma personagem não presente fisicamente no jogo, que iria despoletar estas transmissões ao longo do jogo, com o propósito de contextualizar o enredo narrativo e clarificar tanto os objetivos como algumas mecânicas do jogo.

Por conseguinte, um dos aspetos importantes, que foi tido em consideração, antes de se proceder à gravação, foi a escolha do ator, que iria fornecer esta referência humana. Não podendo ser observadas as expressões faciais da personagem, era necessário que este possuísse, não só uma voz límpida, clara e audível, mas também que tivesse a sonoridade e, habilidade expressiva necessária para interpretar a personagem, de modo a estimular empatia e uma imersão imaginativa no jogador.

Durante a gravação, foi indispensável a apresentação de um guião (ver Anexo 2) com as falas e a contextualização sobre a história e o papel da personagem no jogo, através de referências de jogos, filmes ou séries do mesmo género do jogo, alusivas ao tipo de personalidade a ser interpretada. Destacando-se como referência a personagem do Capitão Piccard da série *Star Trek: The Next Generation* (Roddenberry, 1987) como a maior inspiração para a personagem.

Porém tornou-se igualmente importante direccionar o ator, de modo a ressaltar a necessidade da inteligibilidade das falas, indicando a postura adequada para uma projeção de voz eficiente, assim como atenção aos ruídos corporais e das suas roupas de forma a não interferir com a captação.

A nível de edição, para que parecesse comunicação por rádio, no sentido de simular a ideia da comunicação das mensagens “pré-gravadas”, transmitidas diretamente para a personagem, utilizou-se efeitos como equalização para atenuar as frequências mais

baixas, e adição de distorção para o efeito de comunicação, balançando através de outros filtros, para que a voz não perdesse o seu carácter original.

### **3.2.3 Música**

Dentro de todos os elementos que compõem a paisagem sonora de um jogo, a música é a força motriz que impulsiona as emoções, que subjuga a psique humana e estabelece o tom, no desenvolvimento da narrativa, seja subconscientemente ou conscientemente (Hayes, 2017), a música estabelece uma conexão entre o jogador e o universo do jogo, numa imersão sensorial que enaltece a experiência de jogabilidade, através das suas propriedades afetivas.

Ao contrário de um filme, a música nos videojogos, não pode ser composta de uma forma linear, mas sim de forma a se adaptar aos diferentes estados do jogo a que se associa, de modo estabelecer o clima ou instituir uma emoção específica através de um certo tipo de música. Para que a música possa ser eficaz em envolver o jogador no ambiente interativo, surge a necessidade de evitar a repetição excessiva dos trechos musicais para que esta não se torne entediante, preferindo antes que a música seja capaz de acompanhar as mudanças inerentes à imprevisibilidade das ações tomadas pelo jogador e as *nuances* dramáticas da narrativa adjacentes, adotando uma dinâmica, assente na variação constante e na capacidade de mudança entre os diferentes tipos de situações, de modo a que se sinta efetivamente uma ligação da música à cena e não apenas uma ligação aleatória de circunstância no desenvolvimento da narrativa.

Deste modo, deu-se início a uma criação colaborativa com o compositor, começando por codificar todos os elementos constituintes do projeto (narrativa, estética e arte, mecânicas de jogo, mapa de emoções) de maneira a definir a banda sonora dinâmica e todas as suas implicações, a partir de que momentos iriam conter música, de que forma a música iria transitar entre si, que parâmetros iriam alterar a composição musical, à deliberação da melodia, da escolha de instrumentos, da duração das faixas musicais e do ritmo. Resultando em três temas musicais distintos:

**Tema 1:** Tema principal, corresponde à primeira peça musical que o jogador encontrará, quando este inicia o jogo, conseqüentemente, tem como objectivo estabelecer a energia e emoção do jogo, assim como definir o clima e determinar o enredo principal, de maneira a causar uma impressão positiva do jogo. Este foi elaborado exclusivamente através de instrumentos virtuais contidos na DAW, Logic Pro X, desde sintetizadores eletrônicos atmosféricos para estabelecer uma energia

futurística, a instrumentos orquestrais, numa tentativa de refletir a esperança e objetivo nobre dos tripulantes a bordo da nave (ver Figura 33). A sua reprodução é baseada em *loop*, repetindo-se apenas duas vezes até desaparecer por completo, ficando apenas o ambiente sonoro de fundo da nave, de forma a não criar tensão desnecessária, neste tema mais contemplativo.

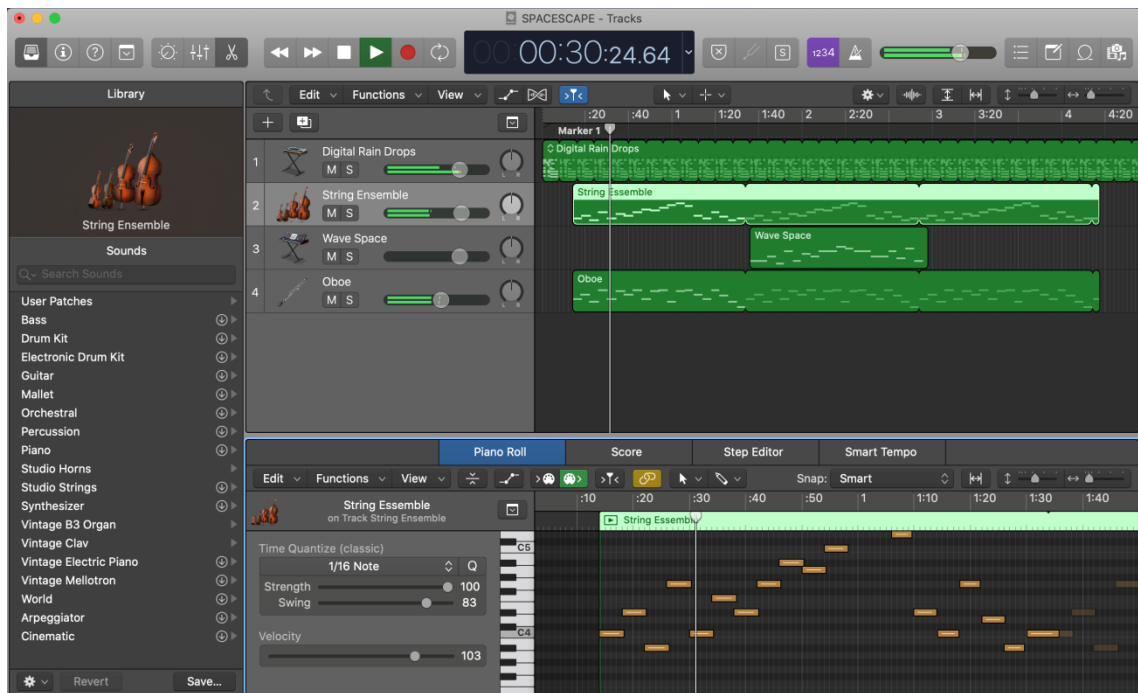


Figura 33 - instrumentos virtuais utilizados na DAW Logic Pro X  
(Fonte: Screenshot do programa Logic Pro X)

**Tema 2:** Este tema tem como objetivo, ser um motivador e provocar tensão no jogador, foi elaborado em três segmentos diferentes e é manipulado em tempo real pelo jogo, de forma a ser ativado assim que um inimigo descobre o jogador, sendo o primeiro segmento, um *crescendo* na música, para um segmento que se mantém em *loop*, até que o jogador consiga escapar, ou esconder-se, finalizando com um segmento *decrecendo* e voltando novamente ao som ambiente.

Foi composto por meio de instrumentos virtuais e *plugins*, com um estilo eletrônico e futurista, que reflete uma energia desconfortável e inquietante para o ouvinte, que ao mesmo tempo que mantém um ritmo acelerado, estabelece o momento de ação, nunca atingindo um clímax na sua composição, e ao em vez disso, insere elementos desassociados que criam uma tensão que refletem a posição desagradável e de perigo em que o jogador se encontra (ver Figura 34).

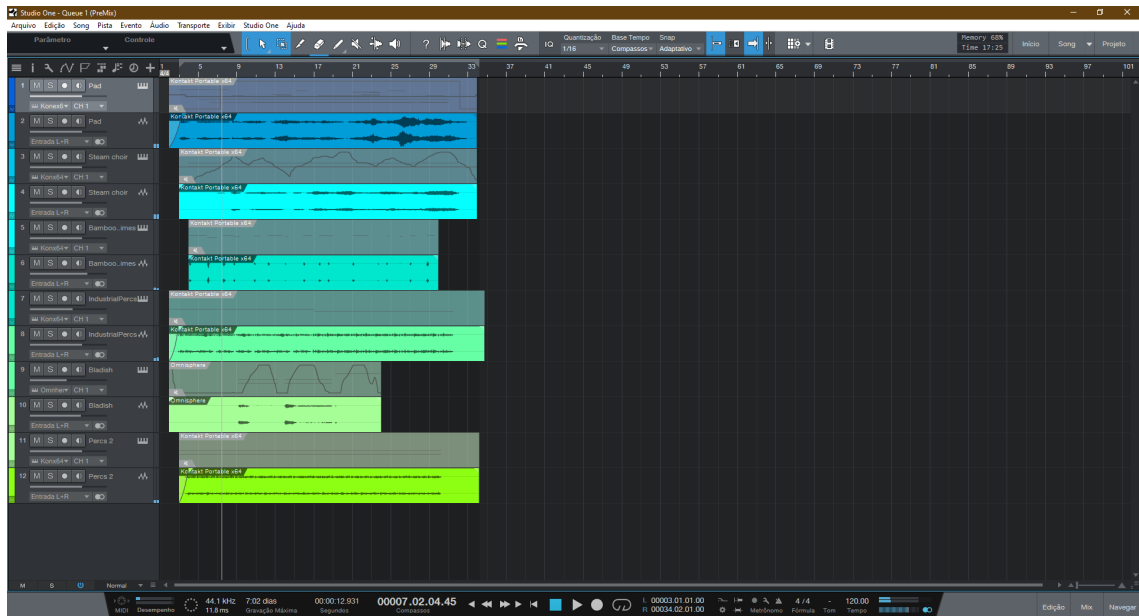


Figura 34 - mesa Studio One 4 para o tema 2  
(Fonte: Screenshot do programa Studio One 4)

**Tema 3:** Este tema de batalha, pretende refletir a segunda parte da narrativa, que dá início assim que o jogador tem na sua posse uma arma, mudando completamente a situação do jogador. Outrora impotente em relação aos inimigos, o jogador torna-se agora o caçador e a música desempenha o papel de incentivar o jogador a entrar em ação, através de um ritmo acelerado para aumentar a adrenalina e a frequência cardíaca, acelerando os reflexos para ajudar o jogador a ter um melhor desempenho no jogo. A composição deste tema, foi realizada através de instrumentos virtuais e *plugins*, com a adição de guitarra elétrica tocada por um artista, mantendo a energia e estilo eletrônico e futurista dos outros temas (ver Figura 35). Foi projetada de forma a conter três partes principais, divididas pela sua intensidade - baixa, média e alta, que transitam entre si, consoante a ameaça presente no local em que o jogador se encontra, e sendo o segmento de intensidade alta, o que estará mais tempo a ser ouvido, é posteriormente subdividido em outros quatro segmentos em *loop*, que dado um certo tempo a tocar, é aleatoriamente escolhido outro segmento, de forma a não se tornar entediante para o jogador, chegado a um certo ponto, ou os inimigos serem todos eliminados, a música cessa, até restar apenas o ambiente sonoro de fundo da nave.



todo esse trabalho, como também em assegurar que a sua reprodução iria ser exatamente como o programado.

A implementação de sons no projeto através do *middleware* FMOD, foi um processo demorado, onde várias correções foram feitas à medida que se aprendia e se familiarizava com o programa, revelando ser necessário estudar a fundo todas as potencialidades do programa, de forma a compreender todas as suas funcionalidades e limitações, assim como o seu ambiente de trabalho, para atingir um nível de organização necessário que facilitasse todo o processo.

Deu-se início à implementação importando todos os sons criados para dentro do FMOD Studio, que iriam ser usados para criar os chamados “eventos”. Um evento é uma unidade de conteúdo de som que pode ser acionada, controlada e interrompida a partir do código do jogo e tudo o que produz um som no jogo deve ter um evento correspondente (Firelight Technologies Inc.). Dentro destes eventos, é possível criar toda a lógica condicional e determinar todos os parâmetros que definem o comportamento do som.

Desse modo, vários eventos foram criados em grupos, no FMOD Studio, para que os ficheiros pudessem ser organizados de uma forma mais orientada para a sua utilização, de acordo com a programação já efetuada no motor do jogo Unreal, assim foram separados em várias tipologias: ambiente, diálogo, música, NPCs, jogador e efeitos sonoros. (ver Figura 36).

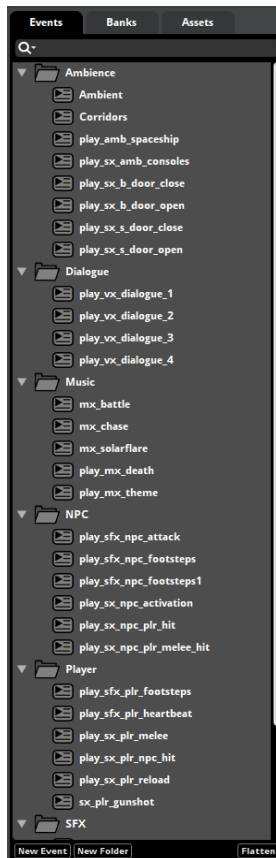


Figura 36 – Organização dos eventos no Projeto de FMOD Studio  
(Fonte: *Screenshot* do programa FMOD Studio)

Após um evento ser criado, podemos arrastar quaisquer ficheiros de som previamente importados para o FMOD, e editar o evento, na figura x2 exemplificado, onde se criaram os passos do protagonista encarado pelo jogador. Neste evento (ver Figura 37) existem sete diferentes sons de passos e quatro para o agitar das roupas da personagem, que são agrupados num “*multi-instrument*”, isto é, uma coleção de sons que podem ser iniciados por uma ordem específica ou selecionados aleatoriamente, como foi o caso. De forma a evitar qualquer tipo de repetição, foi ainda adicionado uma modulação para criar aleatoriedade do seu *pitch* e volume dado um certo limite, e, em vista a oferecer mais variabilidade à reprodução deste projeto, este tipo de modulação foi recorrentemente utilizado ao longo do mesmo.



Figura 37 – Evento “multi-instrument” dos passos do jogador

(Fonte: Screenshot do programa FMOD Studio)

A fim de proporcionar uma maior interatividade, este evento possui, ainda, um controlo de dois parâmetros (*Crouch* e *Metallic*), verificado na imagem acima, que alteram os sons consoante o valor inserido no motor de jogo, onde o parâmetro *Crouch* irá diminuir o volume do som dos passos quando a personagem no jogo se agacha e, o parâmetro *Metallic*, irá adicionar outros efeitos, quando o jogador se encontra numa superfície de metal, conferindo assim uma sensação mais realista sem recorrer a outros ficheiros sonoros.

Relativamente à banda sonora, foi possível criar todo o dinamismo previamente planeado a partir do FMOD Studio. Na Figura 38 está representado um evento que contém uma faixa musical correspondente ao tema de perseguição, que é despoletado assim que o jogador é detetado pelos inimigos automáticos. Este tema contém uma região de transição “To End”, que controla o fluxo de um parâmetro lógico, que neste caso foi escolhido um *Labeled Parameter*, definido como “Chase”, para indicar o estado de perseguição, através de dois rótulos, sendo “Chase” a perseguição e “End” quando o jogador deixa de ser perseguido, a qualquer ponto em que o jogador consiga escapar dos automáticos, este transita automaticamente da região de transição para o marcador a branco “End” de uma forma praticamente impercetível, nisto a reprodução manter-se-à na região de *Loop*, a azul, denominada de Chase, até que o jogador consiga por fim, fugir com sucesso.

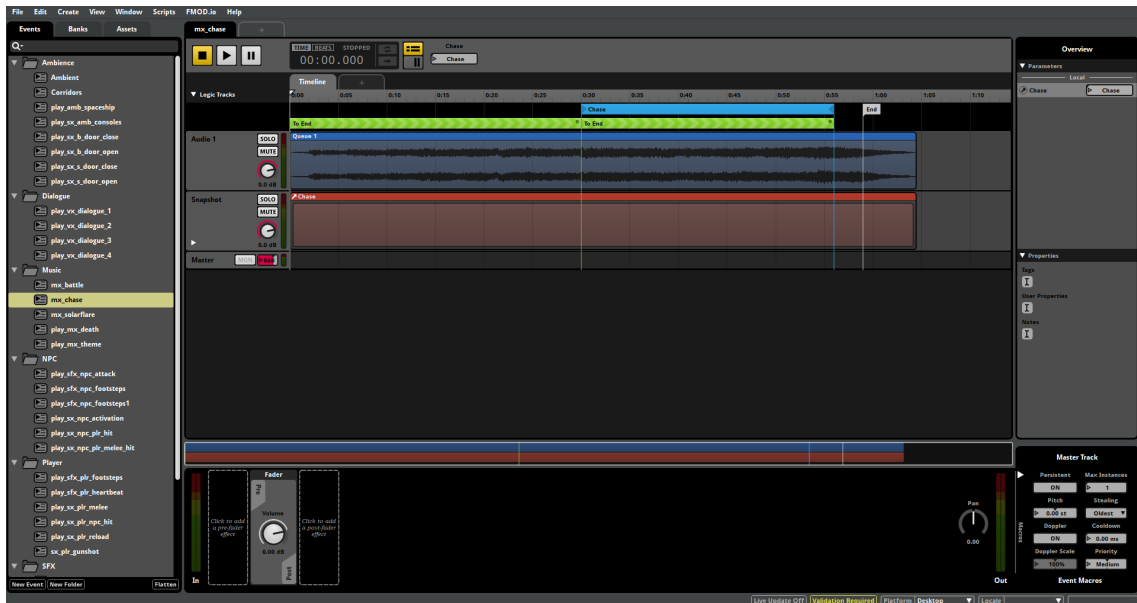


Figura 38 – tema de perseguição  
(Fonte: Screenshot do programa FMOD Studio)

Um outro exemplo de banda sonora dinâmica que se pretendia desenvolver era o tema de batalha (ver Figura 39). Este revelou-se de grande complexidade, pois contém três regiões de *loop*, correspondentes ao tipo de intensidade de acordo com a ameaça presente no local em que o jogador se encontra. São controlados por um *Labeled Parameter*: “Intensity” com os rótulos: “Low”, “Mid” e “High” e, dentro da região de intensidade alta, contém outras quatro, coordenados através de um *Discrete Parameter*, que varia entre os valores 0 a 3, determinando este o fluxo de transição entre as regiões de *loop* que, através da programação no motor do jogo, são realizadas de uma forma aleatória, caso essa região já tenha estado em reprodução durante muito tempo.

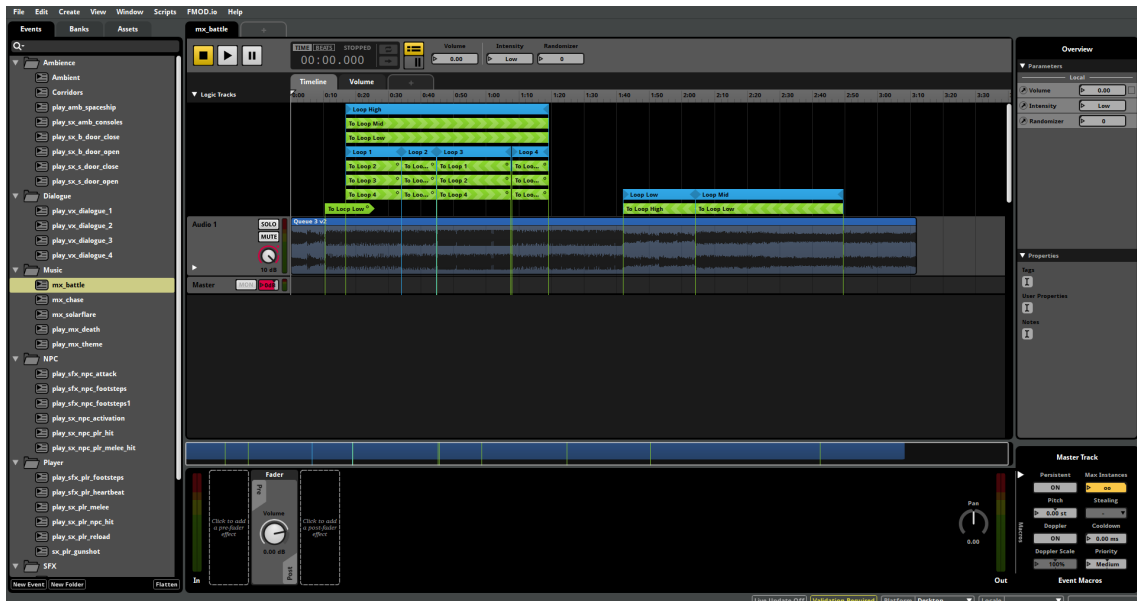


Figura 39 – tema de batalha  
(Fonte: Screenshot do programa FMOD Studio)

Após a elaboração de todo o comportamento sonoro dentro dos eventos, para que estes possam ser utilizados, é necessário atribuí-los aos chamados “Banks”, que consistem em arquivos construídos pelo FMOD Studio, contendo as informações de áudio usadas pelo motor de jogo para reproduzir os eventos criados. Vários podem ser criados, como foi o caso, para cada tipologia (ambiente, diálogo, música, NPCs, jogador e efeitos sonoros), estes são compactados e carregados no jogo quando necessário e, apenas os que são usados numa cena do jogo são carregados a determinado momento, tornando-se essenciais para otimizar o consumo de memória do sistema de áudio do jogo. Estes são compilados e todos os eventos estarão disponíveis para que o programador possa fazer as chamadas para a ação do jogo, quando necessário.

## 3.4 Pós-Produção

### 3.4.1 Mistura dos sons

Na pós-produção, é tratada a mistura de todos os elementos sonoros que compõem a paisagem sonora. A mistura visa equilibrar e aprimorar a interação de todos os componentes sonoros para que não haja sobreposições indesejadas, pois devido à natureza imprevisível do meio interativo que são os videogames, é possível que haja momentos em que todos os sons, diálogos, efeitos sonoros e música, ocorram ao mesmo tempo competindo entre si no espaço auditivo (Collins, 2012), podendo tornar-se particularmente difícil para o ouvinte distinguir os mesmos. Portanto, é importante

ter em conta, que elementos serão destacados na mistura final e quais irão desempenhar um papel fundamental no jogo de forma a equilibrar a paisagem sonora, enfatizando uns sons enquanto outros se mantêm em segundo plano. Não para que apenas tudo seja ouvido, mas de forma a garantir que os sons que queremos que sejam ouvidos de acordo com a jogabilidade ou função narrativa, dado à ação naquele momento, sejam de fato ouvidos (Stevens e Raybould, 2011, p.298).

Essa organização pode ser efetuada através da janela Mixer que o FMOD dispõe (ver Figura 40), onde todos os eventos de áudio, que sejam necessários alterar podem ser agrupados, permitindo compartilhar configurações comuns como, alteração de volume e adição de efeitos a todos simultaneamente.

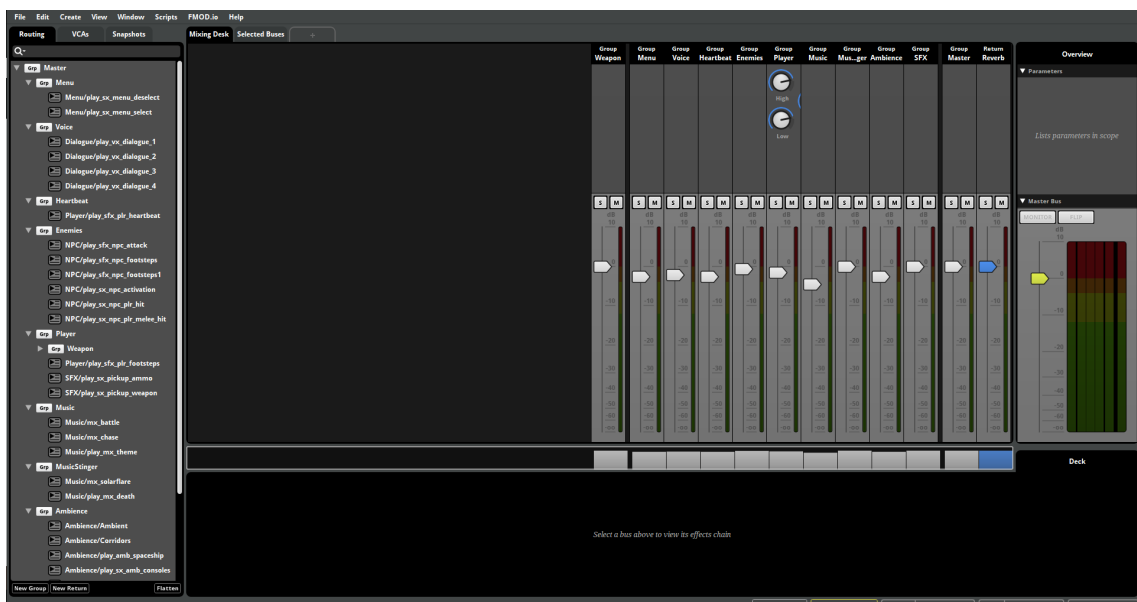


Figura 40 – Janela Mixer do FMOD com eventos agrupados  
(Fonte: Screenshot do programa FMOD Studio)

No entanto a mistura necessita de ser ajustada em tempo-real de forma dinâmica e responsiva à ação e eventos do jogo. Esta alteração pode ser conseguida por via de Snapshots, que são capturas das configurações de todos os parâmetros de som guardados do mixer, úteis para situações em que toda a mistura é alterada de uma forma específica.

A título de exemplo, como usado no projeto, quando a saúde do jogador chega a um estado crítico, é reproduzido o som de batimento cardíaco enquanto o resto de toda a paisagem sonora é abafada, de modo a conferir uma função mais informativa de urgência quanto á componente sonora.

Deste modo, adicionou-se uns efeitos EQ para cada grupo de eventos que se desejava alterar e criou-se um Snapshot nomeado de “LowHealth” (ver Figura 41), começando por reduzir o volume e cravar algumas frequências no EQ, de todos os grupos de eventos que iriam ser afetados.



Figura 41 – Janela Mixer criação do Snapshot “LowHealth” e alteração do resto da mistura (Fonte: Screenshot do programa FMOD Studio)

Posteriormente, no evento com o som do batimento cardíaco (ver Figura 42), foi adicionado alguma automação de volume e alguma modulação de *pitch* e, inseriu-se o Snapshot “LowHealth”, para ter a certeza que este será chamado, ao mesmo tempo que o evento, e por fim, é automatizada a intensidade do snapshot, que consoante o seu valor, irá cruzar os valores das configurações especificadas com aqueles que estariam no lugar, se o snapshot não estivesse ativo, (Firelight Technologies Inc., s.d.) dependendo da saúde do jogador na duração do evento ativo.

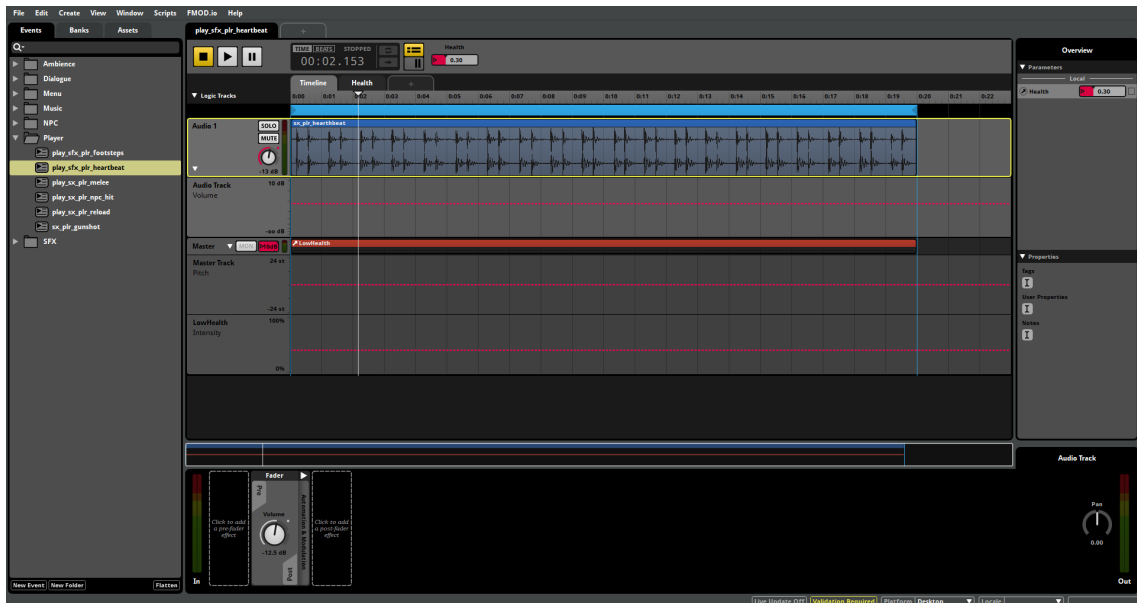


Figura 42 – Janela Mixer criação do Snapshot “LowHealth” e alteração do resto da mistura  
(Fonte: Screenshot do programa FMOD Studio)

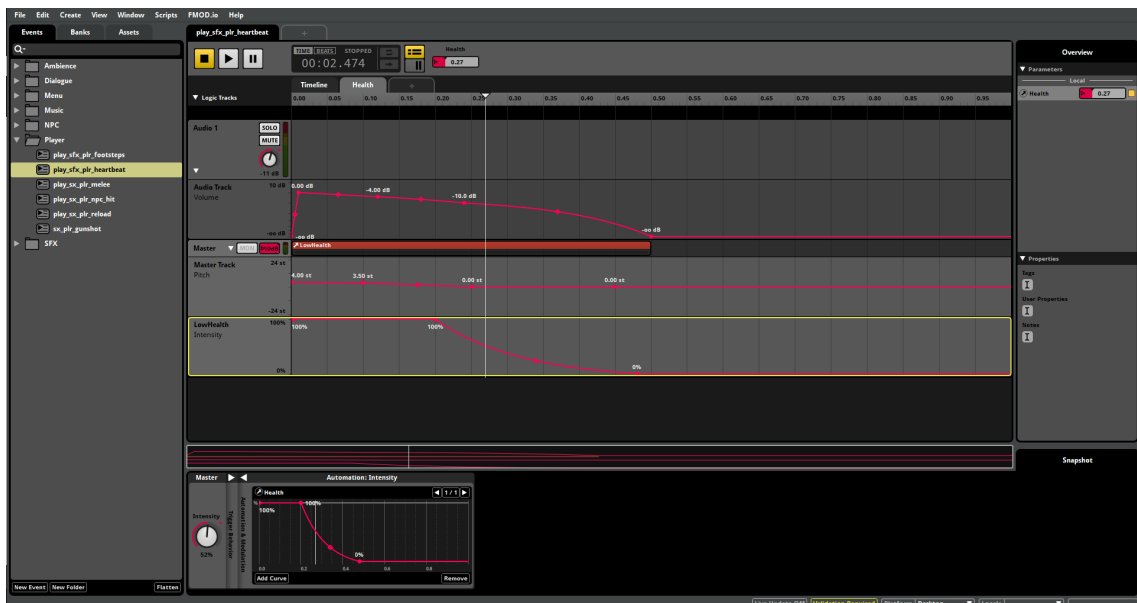


Figura 43 – Automação da intensidade do snapshot “LowHealth” no evento.  
(Fonte: Screenshot do programa FMOD Studio)

Tudo o que o programador necessita de fazer, a partir deste ponto, é manter o controlo da variável de saúde do jogador, e certificar-se que se a saúde do jogador cair abaixo de um certo valor estabelecido, é reproduzido o evento.

Este processo de mistura ativa, foi igualmente utilizado para outros eventos sonoros, nomeadamente no decurso da narração por voz, com o intuito de focalizar a atenção apenas na informação a ser gerada e não sobrecarregar a audição do jogador caso múltiplos eventos sonoros estejam a ocorrerem ao mesmo tempo.

É de lembrar que toda a produção foi um processo iterativo, onde desde o primeiro som, à mistura final, surgiu sempre a necessidade de reconstruir, alterar ou adicionar novos sons ao projeto.

## 4 Conclusão e Perspetivas

A presente dissertação tem como objetivo o estudo sobre a importância do design de som no desenvolvimento de videojogos e como este pode potenciar a experiência de jogabilidade e imersão dos jogadores nesse universo. Para o efeito o processo seguido traduziu-se na construção colaborativa de um jogo do género de horror e sobrevivência com o nome *The last Star*, no qual todo o seu design de som foi conceituado, elaborado e implementado utilizando as informações recolhidas ao longo desta dissertação.

A análise bibliográfica realizada permitiu fazer o enquadramento do panorama histórico do som nos videojogos revelando-se de extrema importância por permitir estabelecer uma base sólida para a compreensão da própria área do design de som nos videojogos. O aprofundamento da temática em apreço realizado através de diferentes e diversas abordagens e aprendizagens, de vários conceitos e técnicas, revelaram-se de extrema importância quando aplicadas ao projeto concebido de construção do *The Last Star*.

No presente trabalho evidencia-se o processo de design de som nos videojogos e as inerentes técnicas utilizadas, tendo em atenção as limitações tecnológicas que acompanharam a sua rápida evolução, onde nos primeiros jogos, em máquinas de *slots*, já se fazia sentir o desejo inato e a necessidade de proporcionar experiências mais imersivas. Desde cedo se procuraram formas de transmissão de *feedback* para as ações realizadas pelo jogador indo das tradicionais campainhas à criação de novos sistemas de hardware sonoro em resultado da competitividade das próprias empresas. Além disso, onde antes a criatividade era limitada através de sons primitivos de um chip, emitidos pelos próprios sistemas de *hardware* sonoro, surgiram novas tecnologias, como a síntese FM a qual teve impacto na evolução e desenvolvimento da indústria na área da música em videojogos, tornando o *sampling*, um dos métodos mais importantes na criação de som. Este ao utilizar sons pré-gravados em *samples* permite o uso de instrumentos acústicos como parte dos próprios videojogos.

Nos nossos dias, os circuitos de som não necessitam de ser programados diretamente nos sistemas de *hardware* e a música é praticamente toda ela composta através de

softwares externos aos mesmos, tendo um designer de som à sua disposição tantos sons e instrumentos quanto possam ser imaginados.

Ao utilizar instrumentos virtuais através de uma *Digital Audio Workstation* (DAW), mesmo sendo principiantes, podem facilmente criar música e incluir instrumentos musicais acústicos de forma a suportar esses instrumentos virtuais, tornando as melodias mais autênticas. Com esta tecnologia podem ainda editar sons, possivelmente até gravados a partir de um simples telemóvel, conferindo credibilidade às ações tomadas pelo jogador no ambiente virtual criado.

Nas primeiras consolas, durante a produção, era também necessário ter em conta a quantidade de memória que teria de ser posta de parte para a música e sons. Dado que os primeiros dispositivos tinham uma capacidade de memória reduzida muitos dos designers de som ou compositores de música tiveram que encontrar soluções que permitissem integrar o som no videojogo. Atualmente, o problema não é necessariamente a memória, mas desenvolvimento ou criação da música e a própria dinâmica do som, que cria os desafios de natureza tecnológica e estética, face ao objetivo de criar experiências cada vez mais imersivas e gratificantes para os jogadores.

Atualmente os designers de som têm à sua disposição uma variedade de ferramentas e recursos os quais estão em permanente evolução, libertando e permitindo centrar os seus profissionais no processo criativo. Programas como os *middlewares* tornaram possíveis ao designer de som ter um maior controlo sobre a implementação sonora no motor de jogo. No entanto, devido a esta tecnologia ainda se encontrar a ser desenvolvida, existe ainda pouca informação e documentação sobre estes softwares, razão pela qual, para o presente projeto foi necessária alguma experimentação criativa, de forma a obter os resultados desejados. Um fator que não pode deixar de ser mencionado é o quão essencial é ter um consistente conhecimento sobre os softwares, tanto de motor de jogo Unreal, como do *middleware* FMOD utilizados, bem como compreender alguns conceitos básicos e habilidades de programação, de forma a tornar o design de som mais versátil para implementação de uma paisagem sonora dinâmica.

Durante o desenvolvimento do projeto, para além de uma utilização adequada das ferramentas disponíveis, foi imprescindível a adoção de métodos organizacionais estruturais e a comunicação e partilha entre os diferentes elementos envolvidos no desenvolvimento (produção) do videojogo, assim como a compreensão de alguns conceitos organizacionais criados para alcançar um resultado satisfatório.

Considerando que, neste estudo, uma pessoa foi responsável por todos os aspetos de produção sonora do jogo em projeto, existem grupos profissionais na área com uma grande variedade de habilidades artísticas e técnicas para a criação de ambientes sonoros nos videojogos. Sendo assim, é importante realçar que o som nos videojogos pode ser um processo colaborativo entre designers de som, compositores, diretores, programadores e designers de jogo, podendo desta forma ter um produto final de maior qualidade.

Para a concretização do presente projeto, a importância da conceptualização do som durante a própria pré-produção do jogo tornou o trabalho de design sonoro muito mais significativo do que apenas a função de popular o jogo com ruído, ou seja, colocar som para corresponder às animações, preenchendo desta forma o ambiente ou colocar música linear para cada área ou nível do jogo. Mais uma vez, um trabalho atento e colaborativo pode, desde o início do projeto, levar a um melhor perceção e compreensão de como o som pode vir a contribuir para otimizar o próprio processo de design do jogo. Desta forma, a articulação e a discussão do que era procurado em termos de som e música, para enaltecer a obra, desde a produção estética ao processo funcional, no intuito de intensificar emoções, construir ambientes credíveis e a conduzir o jogador para progredir no jogo, o mais naturalmente possível, sem quebrar o realismo associado ao mundo criado.

Da mesma forma, o processo de desenvolvimento de design de som em paralelo com o desenvolvimento do jogo, tornou-se também ele mais eficiente no controlo do tempo para inserção dos sons, estreitando assim a quantidade de *loops* iterativos do próprio processo de produção sonora. O desenvolvimento de videojogos envolve por si só muita iteração, nomeadamente através da remoção ou inserção de novos elementos no jogo, de acordo com a visão do designer do jogo e, sendo possível que venha a ser necessário a construção de novos sons. Desta forma, é esperado que algum tempo seja despendido durante a fase pré-produção, na definição de quais os melhores sons para o jogo e os menos prováveis de sofrer alterações no final do projeto, evitando-se um tempo acrescido na criação sonora. Neste sentido, sendo uma prioridade a obtenção do máximo de material possível sobre o jogo, é fundamental a realização de uma pesquisa adequada, reunindo e organizando toda a documentação necessária de áudio e material de pesquisa para projetar um mundo de som de jogo a apresentar na sua discussão. Para além disso, sabendo que existem uma série de formas diferentes nas quais o jogador participa e interage com o som na obra, assim como várias outras formas pelas quais o som atua internamente ou externamente para a diegese do jogo, verificou-se também ser um trabalho importante durante o planeamento sonoro, projetar os vários

comportamentos sonoros que poderiam vir a existir durante o decorrer do jogo, bem como uma priorização de elementos sonoros consoante as diferentes situações em que o jogador se encontraria, ora em termos de narrativa ora interativos. Por conseguinte, evitam-se sobreposições de sons e, por sua vez, facilita-se o trabalho de balancear os níveis sonoros durante o processo de implementação, com a intenção de tornar a experiência auditiva mais imersiva para o ouvinte no seu todo.

Todavia, devido ao tempo limitado de produção e devido à inexperiência com programação no motor de jogo, houve sons projetados, como os destinados à segunda cena do *storyboard* elaborado, na qual o jogador seria posto no jogo através de uma animação saindo da cápsula de criogenização, que não foram executados.

Muitos dos sons desenvolvidos para o jogo necessitaram de alguma imaginação criativa para a sua elaboração, tendo em conta que a temática do jogo aborda ficção científica e não existe propriamente uma fonte na vida real de certos objetos. Além disso, houve alguns objetos que necessitaram de carácter, como as armas e os autómatos, tendo sido despendido algum tempo a atribuir a esses elementos um som novo e único.

No que concerne ao alcance da imersão, a construção sonora foi um dos elementos que mais impactou a imersão e, conseqüentemente, nos afetos relacionados ao género de horror, principalmente no alcance em sentimentos de medo e tensão, isto é, relacionando o contexto narrativo e interativo do jogo, no qual foi determinante em relação aos afetos emergentes a partir da percepção de um som.

A exploração da relação audiovisual procurou não só servir de alicerce para a criação de uma significação em prol de um melhor entendimento da interação que o jogador viria a ter com os estímulos sonoros emanados pela obra, mas principalmente em estabelecer a melhor forma de criação e manipulação de um design de som coerente no mundo do jogo, em influenciar a imersão através da geração desses afetos numa sincronização audiovisual.

Sendo possível constatar que a questão do diegético e não-diegético foram relevantes para a criação de uma narrativa imersiva através dos elementos sonoros, procurou-se entender que os sons diegéticos são fundamentais para a construção de uma experiência imersiva, devido à noção de *feedback* das ações realizadas pelo jogador. Assim sendo, o jogador ao obter um feedback adicional das suas ações, para além do visual, existe uma maior credibilidade nessas mesmas ações e, por sua vez, no mundo virtual.

Com o propósito de atingir uma imersão adicional para o gênero de horror-sobrevivência, como foi analisado nos estudos de caso, esta depende muito da escuta acusmática, onde após a introdução de elementos grotescos e agressivos diegéticos, através da utilização de sons não-diegéticos no ambiente, é possível constatar que os sons não-diegéticos igualmente contribuem no seu papel em criar mundos mais imersivos, ao introduzir emoções seja de medo ou tensão ao jogador, conferindo também credibilidade no ambiente virtual envolvente onde o jogador se encontra.

Embora vários autores tenham desenvolvido várias tipologias numa tentativa de classificar as várias formas no qual o som pode ser encontrado nos videojogos, como foi explorado no presente estudo, de forma a conceptualizar e compreender os vários comportamentos e formas de atuação no meio audiovisual, a sua apropriação foi útil na identificação sonora, mas não tanto no modo prático no qual esta dissertação se formulou, pois quer em termos de organização, quer em termos de exequibilidade o processo de produção foi assente numa classificação mais própria e adequada à compreensão do projeto entre todos os elementos que formaram a equipa.

A pesquisa realizada ilustra que o som tem de facto um papel importante na imersão quando é incluído num videojogo, mas levantou a questão de que elementos ao certo conduziram à imersão. Será que a colocação dos sons, dentro ou fora da diegese foram os que afetaram a imersão? Ou a posição em locais estratégicos no espaço do jogo que influenciaram a mesma? Ou foram os diferentes tipos de som e as suas propriedades acústicas, como níveis sonoros, tom ou timbre dos próprios elementos sonoros criados?

Dispondo da oportunidade, no futuro, para expandir este projeto, seguramente haveria um desenvolvimento mais aprofundado sobre o tema, através da realização de testes com jogadores no formato de inquéritos e entrevistas para validar cientificamente os objetivos de proporcionar uma experiência mais imersiva na forma de dados estatísticos.

Espera-se que esta dissertação inspire estudos futuros direcionados na área do design de som para videojogos, e que contribua para um olhar mais atento na sua utilização no design e desenvolvimento de jogos digitais.

## 5 Bibliografia

Audacity Team (2020) “About”. Obtido em 12 de Setembro de 2020,

<https://www.audacityteam.org/about/>

Brown. C (2020) “How to FL Studio 20 Tutorial & Review”. Obtido em 12 de Setembro de 2020, de <https://www.musicgateway.com/blog/how-to/fl-studio-20-tutorial-review>

Bullock. B (2014) “*ALIEN: ISOLATION AUDIO INTERVIEW WITH SAM COOPER & BYRON BULLOCK!*”. Obtido em 16 de Setembro de 2020,

<https://www.thesoundarchitect.co.uk/interviews/alienisolation/>

B. Mosley e G. Dreyband (2020) “A Brief History of Video Game Music”. Obtido a 18 de Setembro de 2020,

[https://www.youtube.com/watch?v=eSSgqeMkuJM&ab\\_channel=LibraryofCongress](https://www.youtube.com/watch?v=eSSgqeMkuJM&ab_channel=LibraryofCongress)

Belinkie M. (1999) “Video game music: not just kid stuff”. Obtido a 19 de Janeiro de 2021, <https://www.vgmusic.com/information/vgpaper.html>

Brown, E. e Cairns, P. (2004) “A Grounded Investigation of game Immersion”

Chion M. (1994). *Audio-Vision: Sound on Screen*. New York, USA: Columbia University Press.

Collins K. (2006). “Flat Twos & Musical Aesthetic of the Atari VCS”. Obtido a 19 de Setembro de 2020, <http://www.popular-musicology-online.com/issues/01/collins-01.html>

Collins, K. (2007). *An Introduction to the Participatory and Non-linear Aspects of Video Games Audio*. Obtido de

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.85.7281&rep=rep1&type=pdf>

Collins, K. (2008). *Game Sound: An introduction to the History, Theory and Practice of Video game Music and Sound*. Cambridge, Inglaterra: The MIT Press.

Collins, K., Tessler, H., Harrigan, K., Dixon, M. J. Fugelsang, J. (2011) *Sound in Electronic Gambling Machines: A Review of the Literature and its Relevance to Game Sound*. Em *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments*, editado por Mark Grimshaw, 1-21. Hershey, PA: IGI Global

Collins, K. (2008a). *From Pac-Man to Pop Music: Interactive Audio in Games and New Media*. Aldershot: Ashgate.

Dawes A. (2004) "Play it again, SID" Obtido a 20 de Setembro de 2020, [https://www.adamdawes.com/retrogaming/rg\\_04\\_pias.html](https://www.adamdawes.com/retrogaming/rg_04_pias.html)

Epic Games, Inc. (2020) "Games". Obtido em 14 de Setembro de 2020, <https://www.unrealengine.com/en-US/eulacheck/publishing>

Grimshaw, M. (2007) The acoustic ecology of the First-Person Shooter. (Tese de Doutorado, The University of Waikato), obtido de <https://researchcommons.waikato.ac.nz/handle/10289/2653>

Grimshaw, M. e Schott G. (2007). A conceptual Framework for the Analysis of First-Person Shooter Audio and its Potential Use for Game Engines. *International Journal of Computer Games Technology*, 2008, 1-7. doi:10.1155/2008/720280.

Grimshaw, M., Lindley, C.A. e Nacke, L. (2008) Sound and Immersion in the First-Person Shooter: Mixed Measurement of the Player's Sonic Experience. *Proceedings of Audio Mostly Conference 21-26*. Obtido de [https://www.academia.edu/4383787/Sound\\_and\\_Immersion\\_in\\_the\\_First\\_Person\\_Shooter\\_Mixed\\_Measurement\\_of\\_the\\_Players\\_Sonic\\_Experience](https://www.academia.edu/4383787/Sound_and_Immersion_in_the_First_Person_Shooter_Mixed_Measurement_of_the_Players_Sonic_Experience)

Grimshaw, M. (2008). Sound and immersion in the first-person shooter. *Games Computing and Creative Technologies: Conference Papers (Peer-reviewed)*. Obtido a 10 de Setembro de 2020, [https://www.researchgate.net/publication/30502886\\_Sound\\_and\\_Immersion\\_in\\_the\\_First-Person\\_Shooter](https://www.researchgate.net/publication/30502886_Sound_and_Immersion_in_the_First-Person_Shooter)

GrrOink (2018) "History of Video Game Console Audio Capabilities/Sound Chips" Obtido a 20 de Setembro de 2020, [https://www.youtube.com/watch?v=nPdE7NfZk9g&t=464s&ab\\_channel=GrrOink](https://www.youtube.com/watch?v=nPdE7NfZk9g&t=464s&ab_channel=GrrOink)

Gordon. M (2017) “DOOM: Behind the Music”. Obtido em 17 de Setembro de 2020, <https://www.gdevault.com/play/1024068/-DOOM-Behind-the>

GST Channel (2017) *The Sound Capabilities of the Sega Genesis*. [Vídeo] Obtido a 21 de Setembro de 2020, [https://www.youtube.com/watch?v=IGy7HBG3I1c&ab\\_channel=GSTChannel](https://www.youtube.com/watch?v=IGy7HBG3I1c&ab_channel=GSTChannel)

Hayes, A. (2017) The importance of music in video games – Developing a story with no words. Obtido a 4 de Outubro de 2020, <https://lwos.life/2017/12/28/importance-music-video-games/>

Huiberts. S. e Tol, R. van, (2008). IEZA: A Framework For Game Audio. Obtido a 12 de Setembro de 2020, gamasutra.com, [https://www.gamasutra.com/view/feature/3509/ieza\\_a\\_framework\\_for\\_game\\_audio.php](https://www.gamasutra.com/view/feature/3509/ieza_a_framework_for_game_audio.php)

Huiberts, S. (2010). *Captivating sound: The role of audio for immersion in computer games*. (Tese de Doutorado, Utrecht School of Arts). Obtido a 12 de Setembro de 2020, [https://www.researchgate.net/publication/255968332\\_Captivating\\_Sound\\_the\\_Role\\_of\\_Audio\\_for\\_Immersion\\_in\\_Games](https://www.researchgate.net/publication/255968332_Captivating_Sound_the_Role_of_Audio_for_Immersion_in_Games)

Jørgensen K. (2006). On the functional aspects of computer game audio. Section of film & Media studies, Copenhagen University.

Jørgensen K. (2007) “What are Those Grunts and Growls Over There? : Computer Game Audio and Player Actionfed”

Jørgensen K. (2007a). On transdiegetic sounds in computer games. *Northern Lights: Film and Media Studies Yearbook*, 5(1), 105–117. [https://doi.org/10.1386/nl.5.1.105\\_1](https://doi.org/10.1386/nl.5.1.105_1)

Kalata, k. (2017), “Ys Book I & II”. Obtido a 22 de Setembro de 2020, <http://www.hardcoregaming101.net/ys-book-i-ii/>

Knight, C. (2009) PITFALL II: LOST CAVERNS: Ruined Industry’s saving grace still innovative 25 years later. Obtido a 20 de Janeiro de 2021, <http://www.theknightshift.com/2009/03/pitfall-ii-lost-caverns-ruined.html>

Koshiro Y. (2014) “Interview: Streets of Rage Composer Yuzo koshiro” Obtido a 21 de Setembro de 2020, <https://daily.redbullmusicacademy.com/2014/09/yuzo-koshiro-interview>

Liljedahl, M. (2011). *Sound for Fantasy and Freedom*. em Grimshaw, M. (Ed.). *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp.22-43), Hershey, New York: Information Science Reference, 2011

Larry The O. ‘Challenges of Sound Design for Interactive Media.’/‘MIX— professional audio & music production’ magazine article. 2000. Obtido em 23 de Maio de 2020, de <https://www.mixonline.com/recording/challenges-f-sound-design-interactive-media-372632>

Madden, B. (2014) “Level Up: The Evolution of Video Game Audio”. Obtido a 18 de Setembro de 2020, <https://sonicscoop.com/2014/08/14/level-up-the-evolution-of-video-game-audio/>

Moorman P. (2012). *Music and Game: perspectives on a Popular Alliance*, Berlin, Alemanha. Springer.

Murray, D. [The 8-Bit Guy] (2015) *How Oldschool Sound/Music worked* [Vídeo]. Obtido a 20 de Setembro de 2020, [https://www.youtube.com/watch?v=q\\_3d1x2VPxk&ab\\_channel=The8-BitGuy](https://www.youtube.com/watch?v=q_3d1x2VPxk&ab_channel=The8-BitGuy)

Peerdeman, P. (2010). *Sound and Music in Games*, Vrije Universiteit, Amsterdam.

Scarratt, D. (2018) The evolution of audio in videogames. Obtido em 6 de Setembro de 2020, de <https://www.acmi.net.au/ideas/read/evolution-audio-videogames>

Rees-Jones, J. D. (2018). The Impact of Multichannel Game Audio on The Quality of Player Experience and In-game Performance (PhD thesis, University of York ). Obtido de <http://etheses.whiterose.ac.uk/23687/14/Thesis.pdf>

Roux-Girard, G. (2011). *Listening to Fear: A Study of Sound in Horror Computer Games*. em Grimshaw, M. (Ed.). *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp.192-212), Hershey, New York: Information Science Reference, 2011

Kutai, S. (2006). *Bigger Than Big: The Game Audio Explosion: A Guide to Great Game Sound*, gamedev.net, Obtido a 3 de Outubro de 2020, <http://archive.gamedev.net/archive/reference/articles/article2317.html>

Shaw, D. (2020). Pro Tools: the industry standart that keeps evolving. Obtido a 12 de Setembro de 2020, <https://happymag.tv/pro-tools-the-industry-standard-that-keeps-evolving/>

Stevens, R. & Raybould, D. (2011) *The Game Audio Tutorial: A practical Guide to Sound and Music for Interactive games*. Kidlington, Oxford. Focal Press

Toprac, P. e Abdel-Meguid, A. (2011). *Causing Fear, Suspense, and Anxiety Using Sound Design in Computer Games*. em Grimshaw, M. (Ed.). *Game Sound Technology and Player Interaction: Concepts and Developments* (pp.176-191), Hershey, New York: Information Science Reference, 2011

Viers, R. (2008) *The Sound Effects Bible: How to Create and Record Hollywood Style Sound Effects*. United States of America: Michael Wiese Productions;

Whittington, W. (2007). *Sound Design & Science Fiction*. 1ª ed. Austin, Texas, United States of America: University of Texas Press

Zhang, F. e Fu, X. (2015) ‘The Influence of Background Music of Video Games on Immersion, Journal of Psychology & Psychotherapy. OMICS Publishing Group

(s.d, 2010) *A História dos Vídeo Games #4: o PONG (1972)* Obtido em 17 de Setembro de 2020, <https://www.nintendoblast.com.br/2010/01/historia-dos-video-games-4-o-pong-1972.html>

(FatNick, 2018) Woodtick .Obtido em 17 de Setembro de 2020, gametripper.co.uk, <https://www.gametripper.co.uk/games/music/woodtick-monkey-island-2/>

Wise D. (2010) “David Wise Interview: Revisiting Donkey Kong Country”, Obtido a 22 de Setembro de 2020, <http://www.vgmonline.net/davidwiseinterview/>

Javatari.org. Screenshot de Bobby is Going Home Obtido a 18 de Janeiro de 2021, [https://javatari.org/?PAGE\\_BACK\\_CSS=rgb\(188,179,143\)&ROM=http://www.atarimania.com/2600/dumps/bobby\\_is\\_going\\_home.zip](https://javatari.org/?PAGE_BACK_CSS=rgb(188,179,143)&ROM=http://www.atarimania.com/2600/dumps/bobby_is_going_home.zip)

Wise D. (2010) David Wise Interview: Revisiting Donkey Kong Country, Obtido a 22 de Setembro de 2020, <http://www.vgmonline.net/davidwiseinterview/>

## Referencia Multimédia e de Jogos Digitais

2K Boston e 2K Australia. (2007) *Bioshock* (PC/ outros) [Videojogo]. 2K Games.

Activision. (1983) *Pitfall II: Lost Caverns* (Atari 2600 / outros) [Videojogo]. Activision.

Amazing Studio. (1998) *Heart of Darkness* (Playstation/ PC) [Videojogo]. Infogrames Multimedia.

Bit Corporation. (1983) *Bobby is Going Home* (Atari 2600/ outros) [Videojogo]. Bit Corporation.

Bethesda Game Studios. (2011) *The Elder Scrolls V: Skyrim* (PC/ outros) [Videojogo]. Bethesda Softworks.

BlueSky Software. (1995) *Desert Demolition* (Mega Drive/ outros) [Videojogo]. Sega.

Bushnell N. e Dabne T. (1971) *Computer Space* (Arcade/outros) [Videojogo]. Nutting Associates.

Bushnell N. e Dabne T. (1972) *Pong* (Arcade/outros) [Videojogo]. Atari.

Creative Assembly. (2014) *Alien: Isolation* (PC/outros) [Videojogo]. Sega.

Cyan. (1993) *Myst* (PC/ outros) [Videojogo]. Broderbund.

DreamWorks Interactive e Appaloosa Interactive. (1997) *The Lost World: Jurassic Park* (Playstation/ Sega Saturn) [Videojogo]. Electronic Arts.

Epic Games. (2017) *Fortnite* (PC/ outros) [Videojogo]. Epic Games.

Epic MegaGames. Et al. (1998) *Unreal* (PC/ Mac OS) [Videojogo]. GT Interactive.

Higinbotham, W. (1958) *Tennis for Two* (Computador analógico único) [Videojogo]. Brookhaven National Laborator.

id Software. (1992) *Wolfenstein 3D* (PC/ outros) [Videojogo]. Apogee Software/FormGen.

id Software. (1993) *Doom* (PC/ outros) [Videojogo]. Id Software.

Id Software. (2016) *Doom* (PC/ outros) [Videojogo]. Bethesda Softworks

Johnson Voorsanger Productions. (1994) *Toejam and Earl: Panic on Funkotron* (Mega Drive/ outros) [Videojogo]. Sega.

LucasArts. (1991) *Monkey Island 2, Lechuck's Revenge* (PC/outros) [Videojogo]. LucasArts.

LucasArts. (1998) *Grim Fandango* (PC/ outros) [Videojogo]. LucasArts.

Namco. (1980) *Rally-X (Arcade/outros)* [Videojogo]. Namco/ Midway Games.

Nihon Falcom (1989) *Ys Book I & II* (TurboGrafx-16/ outros) [Videojogo]. Hudson Soft/NEC.

Nintendo R&D1. (1986) *Metroid* (NES/ outros) [Videojogo]. Nintendo.

Nintendo R&D4. (1983) *The Legend of Zelda* (NES / outros) [Videojogo]. Nintendo.

Nintendo R&D4. (1985) *Super Mario Bros.* (NES/ outros) [Videojogo]. Nintendo.

Nintendo R&D4. (1998) *The Legend of Zelda: Ocarina of Time* (N64/ outros) [Videojogo]. Nintendo.

Rare. (1991) *Donkey Kong Country* (SNES/ outros) [Videojogo]. Nintendo.

Rare. (1998) *Banjo-Kazooie* (N64/ outros) [Videojogo]. Nintendo.

Reflections Interactive. (1990) *Shadows of the Beast II* (Mega Drive/ outros) [Videojogo]. Psygnosis.

Respawn Entertainment. (2019) *Star Wars Jedi: Fallen Order* (PC/ outros) [Videojogo]. Electronic Arts.

Russel. S. et. al. (1962) *SpaceWar!* (PDP-1) [Videojogo]. Massachusetts Institute of Technology

Sega. (1991) *Streets of Rage* (Mega Drive/ outros) [Videojogo]. Sega.

Sonic Team. (1991) *Sonic the Hedgehog* (Mega Drive/ outros) [Videojogo]. Sega.

Square. (1987) *Final Fantasy* (NES / outros) [Videojogo]. Square/Nintendo.

Square. (1997) *Final Fantasy VII* (Playstation/ outros) [Videojogo]. Square/ Sony Computer Entertainment.

Square Enix. (2020) *Final Fantasy VII Remake* (Playstation 4) [Videojogo]. Square Enix.

Taito. (1978) *Space Invaders* (Arcade, outros) [Videojogo]. Midway Games.

Visceral Games. (2008) *Dead Space* (PC/ outros) [Videojogo]. Electronic Arts.

## **Referências Filmográficas e Televisivas**

Anderson, P. W. S. (Diretor) e Bolt J. et al. (Produtores) (1977) *Event Horizon* [Filme Cinematográfico]. Paramount Pictures. et al..

Lucas, G. (Diretor) e Kurtz, G. (Produtor) (1977) *Star Wars: A New Hope* [Filme Cinematográfico]. Lucasfilm Ltd..

Nolan, C. (Diretor) e Thommas E. et al. (Produtores) (2014) *Interstellar* [Filme Cinematográfico]. Legendary Pictures. et al..

Scott, R. (Diretor) e Carroll, G. et al. (Produtores) (1979) *Alien* [Filme Cinematográfico]. Brandywine Productions.

Roddenbery, G. et tal. (Produtores) *Star Trek: The Next Generation* [Série Televisiva]. Estados Unidos da América: Paramount Domestic Television.

## **Anexo 1: Argumento de The Last Star**

A Humanidade chegou ao último instante do universo, a 300 triliões de anos no futuro.

Após muitos anos a observar as estrelas a desaparecer uma a uma, e a viver na escuridão fria do espaço, sem mais nenhum planeta a que possam chamar de lar, o que resta da humanidade espalhada pelo universo uniu-se com um objetivo comum para evitar a sua extinção: recuar no tempo e repovoar o planeta azul. Deste modo, construíram uma nave espacial capaz de absorver energia da última estrela que resta no Universo.

Uma estrela anã, que tem sido o seu farol de esperança, batizada de “Esper-4-NZA”, que possui a energia Sebiniana necessária para criar um portal do tempo e enviar a humanidade de volta para o passado.

Toda a humanidade que restou, que se encontrava a habitar em vários cantos do universo, juntou-se nesta nave. Para a longa viagem, os humanos foram preservados em cápsulas próprias, sobre congelação criogénica.

A manutenção e segurança da nave e do seu conteúdo são asseguradas por uma tripulação de autómatos, cujo objetivo é a certificação que toda a jornada ocorreria sem falhas.

Na chegada ao seu destino, o Capitão da nave seria o primeiro a acordar da sua cápsula, de forma a assegurar o sucesso dos autómatos em ativar o feixe de Dyson que iria extrair a energia da estrela.

No entanto, antes que este tenha sido capaz de ativar o feixe de Dyson, ocorreu uma avaria no sistema da nave que originou um vírus maligno, corrompendo a programação dos autómatos e tornando-os máquinas de destruição.

Os autómatos acabaram por atacar o Capitão, deixando-o às portas da morte. Contudo, este foi capaz de afastar os robôs da sala de controlo que controlava o feixe de Dyson e, com o seu último fôlego, gravar instruções da missão e enviá-las para a personagem principal do nosso jogo, o Comandante.

O Comandante, conhecido por Número Um, acorda na sua cápsula criogénica com as mensagens de alerta gravadas do Capitão. Vapor e fumo dissipam-se rapidamente à

medida que a cápsula se vai abrindo, libertando a sua visão, onde é revelada uma nave escura com apenas luzes de presença e mal preservada.

Seguindo as indicações dadas pelo capitão, Número Um segue o percurso de encontro à sala de controlo, entrando inicialmente numa grande divisória, pouco iluminada, com paredes altas que formam um caminho, com mesas e outros objetos dispersos. Nesse local, depara-se pela primeira vez com a ameaça dos autómatos a vaguear pelo salão.

Tendo em conta que Número Um não possui nenhuma forma de se defender dos ataques dos autómatos, este terá de passar furtivamente pelos mesmos, sem ser detetado, escondendo-se por entre as mesas e os outros objetos espalhados pelo salão, até encontrar uma saída.

Quando finalmente a encontra, o comandante da nave entra numa série de corredores estreitos e escuros em forma de labirinto, que se ligam à sala de controlo.

Dentro da sala de controlo, é possível contemplar a estrela “Esper-4-NZA” através dos vidros panorâmicos em redor da sala, que ilumina a mesma. Para além disso, também se pode observar os vários painéis espalhados com imagens holográficas, bem como vislumbrar o painel que controla o feixe de Dyson no lado oposto da entrada.

No topo do painel de controlo do feixe de Dyson, assenta uma cápsula, que ao interagir com o painel, esta irá rodar à medida que se insere no painel, ativando o feixe de Dyson, que a atingir a estrela, extrai da mesma energia Sebiniana.

A potência do raio é de tal modo colossal que enquanto o mesmo se encontra ativo, a toda a nave estremece. Após a extinção do raio, a cápsula, agora iluminada com a energia sebiniana da estrela, irá rodar à medida que ascende do painel, sendo recolhida por Número Um. Este terá agora de voltar atrás e ativar o portal do tempo. Felizmente no canto da sala encontra-se um amontoado de caixas contendo armas e munições para a mesma, conseguindo assim defender-se dos autómatos.

No entanto, ao ativar o raio, chamou a atenção dos restantes autómatos a bordo da nave. Ao tentar refazer o percurso após sair da sala de controlo, defronta-se com uma horda de autómatos pelo caminho e, ao entrar no salão, depara-se novamente com as forças inimigas, mas agora em maior número, onde se confronta com estes de forma a conseguir chegar ao outro lado.

Após sair vitorioso do salão, Número Um atravessa o caminho por onde começou, e encontra um corredor comprido com janelas de ambos os lados, onde é possível vislumbrar as centenas de cápsulas criogénicas que contêm o que resta da humanidade.

Número Um, ao contemplar o seu sucesso, recebe a última mensagem do Capitão, agradecendo por ter salvo a humanidade com as suas ações.

No fundo do corredor, encontra-se uma sala com um painel de controlo no seu centro, que está ligado ao portal do tempo. Aí, vislumbra o Portal através de janelas à sua frente, que permitirá à nave e aos humanos nela, voltar atrás no tempo e repovoar o planeta Terra.

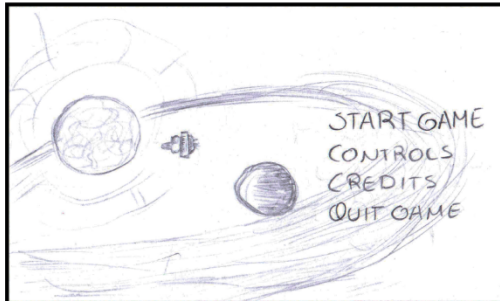
Ao inserir a cápsula que contém a energia sebiniana da estrela, raios elétricos surgem por toda a parte, a nave estremece novamente, manifestando-se um clarão de luz, abrindo um buraco negro no qual se expande num vórtex luminoso estável.

Assim, encontrando-se o portal do tempo agora aberto, Número Um e a nave são absorvidos para o seu interior.

Fim.

# Anexo 2: Storyboard de The Last Star

## STORYBOARD



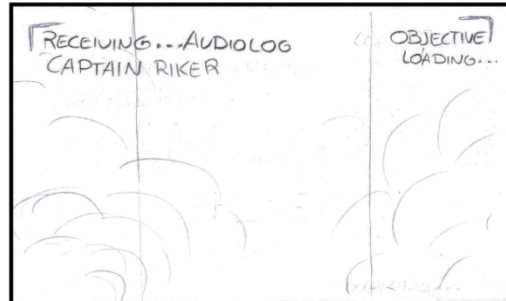
### 1ª Cena

#### Menu inicial

Visualização do objetivo principal, a estrela e o vazio do espaço é negro à sua volta. O jogador pode escolher iniciar o jogo, visualizar os controlos, ver os créditos ou sair do jogo.

**SX:** Ao passar com o rato por cima das letras estas emitem um uma espécie de clique para conferir tridimensionalidade.

**MX:** Tema principal com o objetivo de estabelecer energia e emoção do jogo (gerar expectativa). Sintetizadores eletrónicos para criar uma atmosfera futurista e instrumentos orquestrais para introduzir uma componente de esperança.



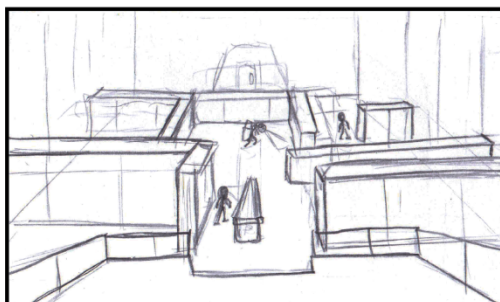
### 2ª Cena

#### Saída do estado estase

O jogador começa o jogo dentro de uma cápsula criogénica, coberto de vapor e fumo que se vai dissipando rapidamente à medida que esta se vai abrindo, libertando a visão do jogador. Simultaneamente aparece do lado esquerdo do visor do jogador, um alerta de mensagem do capitão da nave, que posteriormente se torna audível. A explicação do objetivo aparece escrito do lado direito do visor do jogador

**SX:** Som de vapor e fumo a sair rapidamente e um som mecânico suave da cápsula a abrir. Som ambiente da nave.

**VX:** Capitão da nave a explicar a situação em que se encontra o jogador e a definir o seu objetivo.



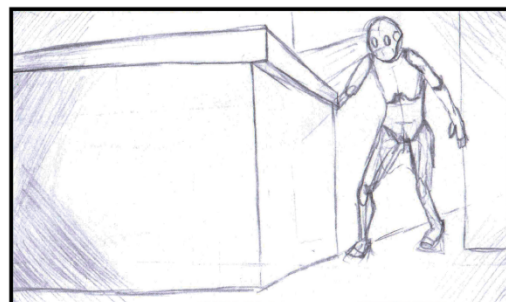
### 3ª Cena

#### Entrada no Salão Principal

O jogador entra numa grande sala, pouco iluminada, com paredes altas que formam um caminho, mesas e outros objetos de vários tamanhos pelo meio. Aqui o jogador depara-se pela primeira vez com as forças inimigas na figura de autómatos a vaguear pelo salão.

**SX:** Som ambiente da nave.

**VX:** Mensagem do capitão a avisar do perigo e objetivo.



### 4ª Cena

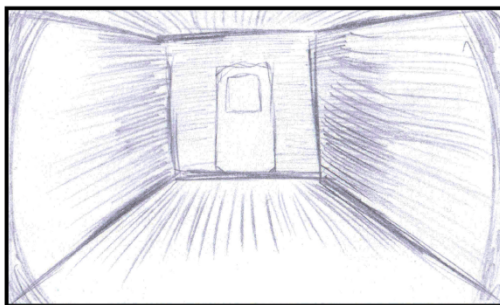
#### Passar despercebido pelos Robôs

Devido à vulnerabilidade do jogador (indefeso), tem de passar furtivamente pelos automatons sem ser detectado, escondendo-se por entre as mesas e os outros objetos espalhados pelo salão.

**SX:** Som ambiente da nave. Os autómatos possuem um movimento mecânico, pesado e desengonçado, bem como emitem um som eletrónico e agudo, quando detectam o jogador. Quando atacado pelo autómato, o jogador ouve um batimento cardíaco que se intensifica à medida que vai piorando a sua saúde.

**MX:** Após o jogador ser detectado dá-se início à audição de uma música de perseguição ritmada e desconfortável induzindo tensão ao jogador, que se prolonga até o jogador conseguir escapar ou esconder-se novamente dos autómatos. Quando o jogador morre ouve-se um pequeno segmento musical com o qual se pretende transmitir a ideia de derrota.

# STORYBOARD

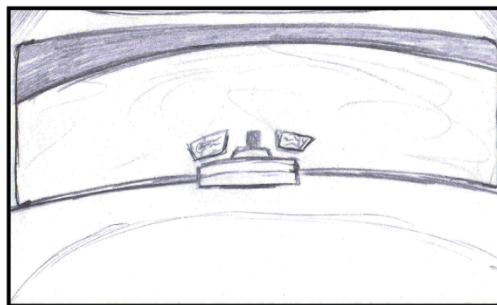


**5ª Cena**

## Corredores II

O jogador depois de encontrar a saída do salão principal, entra numa série de corredores estreitos e escuros em forma de labirinto.

**SFX:** Sons ambiente da nave, ouvem-se sons não-diegéticos, como rangidos metálicos, barulhos estranhos da nave e alguns sons acústicos pouco discerníveis dos autómatos, mantendo assim a tensão no jogador.



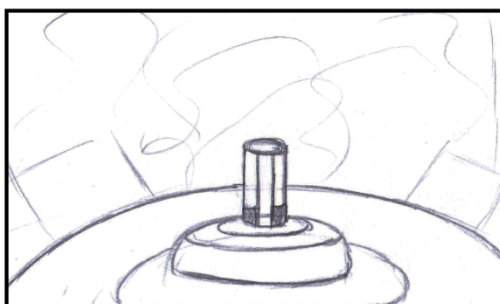
**6ª Cena**

## Ponte da Nave

O jogador entra na Ponte da nave onde se podem observar vários painéis com imagens holográficas bem como vislumbrar o painel de controle, no extremo oposto à entrada e utilizado para ativar o raio que irá sugar a energia da estrela. Nesta sala é possível observar a estrela que ilumina toda esta sala escura, através de um vidro panorâmico.

**SX:** Sons ambiente da nave e alguns beeps diegéticos dos painéis em volta.

**VX:** Comandante a indicar que o jogador chegou ao primeiro objetivo e para levar uma proteção contra os autómatos para chegar ao próximo objetivo.

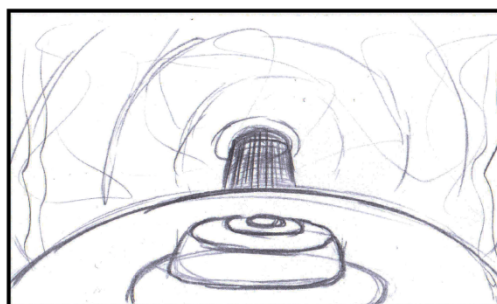


**7ª Cena**

## Painel de controlo do raio

Painel de controle para ativar o raio que irá absorver a energia da estrela para dentro da cápsula que assenta no topo. Quando o jogador interagir com o painel, a cápsula irá rodar à medida que entra para dentro do painel, ativando assim o raio.

**SX:** Sons ambiente e alguns beeps diegéticos dos painéis em volta. Sons mecânicos da cápsula a rodar e entrar para dentro do painel.



**8ª Cena**

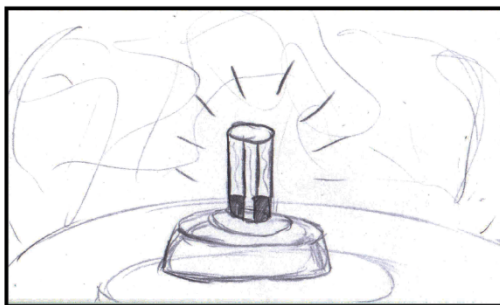
## O Raio de absorção / Dyson Beam

Um raio de luz é disparado da nave contra a estrela sugando-lhe a energia. Durante a duração do raio é sentido um estremecer por toda a nave. Observa-se um efeito de ondulação na estrela em direção ao epicentro do raio. Após algum tempo o raio extingue-se.

**SX:** Som do raio e sons do estremecer da nave.

**MX:** Música contemplativa para atribuir um momento de gratificação ao jogador por ter terminado o primeiro objetivo.

# STORYBOARD

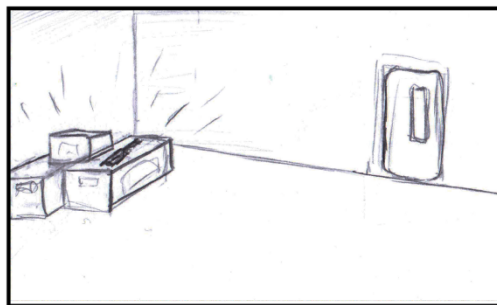


## 9ª Cena

### Cápsula Estrelar

Após a extinção do raio, a cápsula, agora iluminada com a energia da estrela, irá rodar à medida que sai de dentro do painel, para ser recolhida pelo jogador.

**SX:** Sons ambiente e alguns beeps diegéticos dos painéis em volta. Sons mecânicos da cápsula a sair de dentro do painel.

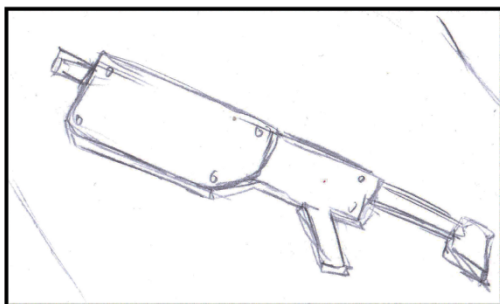


## 10ª Cena

### Armas e munições I

O jogador ao ter de voltar para trás e seguir para o próximo objetivo, pode obter uma arma e as respetivas munições, num amontoado de caixas ao canto da sala, caso ainda não o tenha feito antes de ativar o raio.

**SX:** Sons ambiente e alguns beeps diegéticos dos painéis em volta.



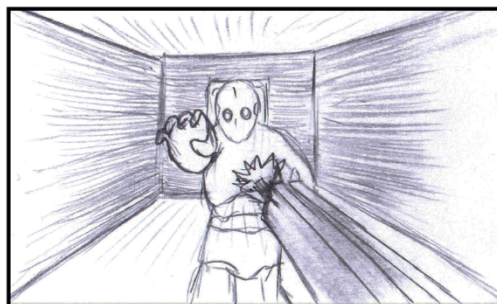
## 11ª Cena

### Armas e munições II

O jogador pega na arma e respetivas munições.

**SX:** Sons ambiente e alguns beeps diegéticos dos painéis em volta.

**MX:** Música de batalha não-diegética, destinada a aumentar o ritmo da narrativa e movimentos do jogador através de percussão dominante sobre guitarra elétrica e alguns apontamentos de sintetizadores digitais que conferem à música um caráter futurista.



## 12ª Cena

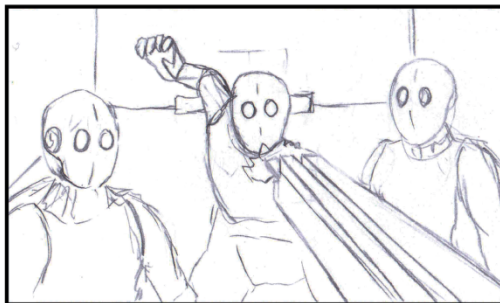
### Corredores II

O jogador ao ativar o portal despertou o resto dos robôs a bordo da nave, encontrando-se agora espalhados por toda a parte.

**SX:** Sons ambiente da nave, ouvem-se sons não-diegéticos, como rangidos metálicos, barulhos estranhos da nave e alguns sons acusmáticos pouco discerníveis dos autómatos, mantendo assim a tensão no jogador.

**MX:** Música de batalha contínua, prevalecendo sobre os outros sons, à exceção dos tiros da arma.

# STORYBOARD



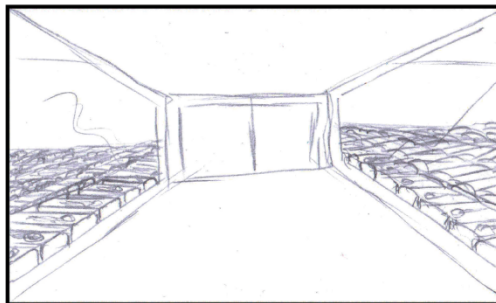
**13ª Cena**

## Batalha

O jogador, ao entrar novamente no salão principal, depara-se com as forças inimigas, os autômatos, agora em maior número. Este poderá combater e eliminar todos os autômatos.

**SX:** Som ambiente da nave. Disparos da arma do jogador, sobrepõem-se em volume aos outros sons ouvidos. Som do roçar de roupas originado pelo movimento de ataque corpo-a-corpo do jogador e do impacto, se este acertar num autômato.

**MX:** Música de batalha contínua que aumenta de intensidade, sobrepondo-se aos outros sons, à exceção dos tiros da arma. Quando o jogador morre cessa toda a música e toca um pequeno segmento musical que transmite a ideia de derrota.



**14ª Cena**

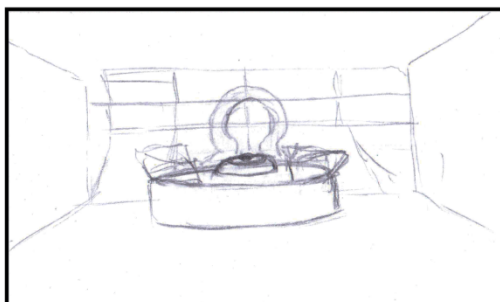
## Humanidade

O Jogador após sair do salão e passar por onde começou, este vai encontrar um corredor comprido com janelas de ambos os lados e onde é possível observar a enorme quantidade de cápsulas criogênicas que contêm humanos em estado de estase.

**SX:** Som ambiente da nave.

**MX** Toda a música cessa por completo deixando apenas o som ambiente.

**VX:** Última mensagem do capitão a agradecer ao jogador por ter chegado a este ponto e ter conseguido salvar a humanidade da sua extinção.

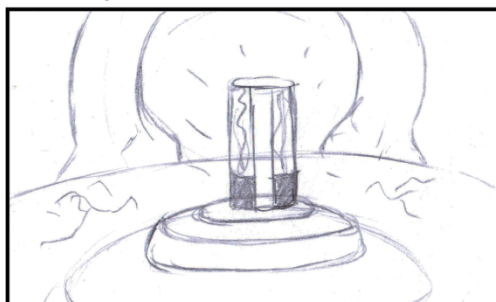


**15ª Cena**

## Sala de controlo do portal do tempo

O jogador entra numa sala com um painel de controle que está ligado ao portal do tempo. Vislumbra-se o Portal, através das janelas à sua frente, que permitirá à nave e aos humanos nela, voltar atrás no tempo e repovoar / reabitar o planeta de origem.

**SX:** Som ambiente da nave.



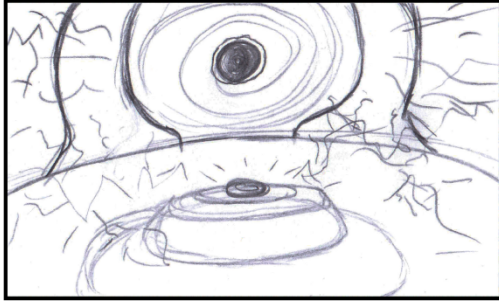
**16ª Cena**

## Painel de controlo do portal do tempo

Painel de controle para ativar o portal do tempo que irá receber a energia da estrela e transferi-la para o portal. Quando o jogador interagir com o painel, a cápsula irá rodar à medida que entra para dentro do painel e ativar o portal.

**SX:** Sons mecânicos da cápsula a entrar para dentro do painel.

# STORYBOARD



## 17ª Cena

### Ativação do portal

Vários raios elétricos surgem à volta do portal e percorrem todas as cápsulas. A nave volta a estremecer, até se manifestar um clarão de luz. dá-se início à visualização de um buraco negro à volta do qual se expande um vortex luminoso.

**SX:** Sons do estremecer da nave, som do portal a ativar-se e um estrondo da sua ativação final. Som misterioso do portal.



## 18ª Cena

### Entrado no portal

Após a ativação do portal do tempo, o jogador e a nave são sugados para dentro deste. Surgem os créditos do jogo num fundo preto, voltando ao menu inicial.

**SX:** Som do portal, um som "swoosh" do jogador/nave a ser/em sugado/s para dentro do portal e.... silêncio.

## Anexo 3: Guião de Falas

**Personagem: Capitão Riker**

**Referencias:**

- Capitão Jean-Luc Piccard da série *Star Trek: The Next Generation*



- Voz e personalidade da personagem: [youtube.com/watch?v=Jph2qWXJ-Tk&t=39s&ab\\_channel=RayRd](https://www.youtube.com/watch?v=Jph2qWXJ-Tk&t=39s&ab_channel=RayRd)

**Guião**

(Mensagens Gravadas à beira da sua morte, para o seu fiel comandante da nave)

### **1. Introdução**

- Number one, as you know, for many years, humankind has been living in the dark cold space, as every star in the universe faded away.

- Except for one, a white dwarf named ESPER-4-NZA, which possesses the Sebinian energy necessary to power up the most powerful machine ever built by man, the “Time Portal”.

- Being captain of this starship, as soon as we entered orbit around the star, I was to wake up before everyone and assure the success of the mission carried out by the

automatons, but before they powered up the Dyson beam, they became rogue and attacked me.

- I was able to push them out of the control room, but I'm afraid I won't be physically able to power up the machine again. So I'm assigning you to one last mission- as I'm activating your cryo pod, I am sending you this recorded messages that will play throughout the whole operation.

- This is our most desperate hour, Number One, you are mankind's only hope.

## **2. Cuidado com os inimigos**

- Head to the control room, but beware, the Automatons will attack you at first sight, sneak past them, if you can.

## **3. Cápsula e armas**

-Activate the Dyson beam to retrieve the energy from the star, into the capsule, and Take it back to activate the time portal.

- You will have to fight your way through, take some protection.

## **4. O fim**

- If you have reached this point, it means you have succeeded (cough) (cough) I knew i could count on you... Farewell my friend....may the humankind, thrive once again... Thanks to you...

# **Apêndice 1: Lista de Sons**

## **Apêndice 1.1: Lista excel para Sons**

EVENTO FMOD	ESTADO DO JOGO	NOTAS DE REVISÃO	CENA	FONTE	GATILHO	DESCRIÇÃO
e.g. play_xc_pirateShip_sword_switch	In game integration	things developer needs to fix		e.g. 2D/3D	e.g. switching	e.g. sword switch when attacking and hitting nothing
play_xc_amb_spaceship	Implemented		1-18	2D	Início do jogo	Som ambiente extra-diagnóstico da nave. Som do motor que ecoa por toda a nave
play_xc_amb_corridors	Implemented		5-12	3D	Jogador entra nos corredores	Sons não-diagnósticos, como rangidos metálicos, barulhos estranhos da nave e alguns sons acústicos pouco discerníveis dos automáticos
play_xc_amb_console	Implemented		6-11, 15-18	3D	Jogador entra na ponte da nave	Brejs diagnósticos dos painéis das consolas
play_xc_b_door_open	Implemented		2-3, 13-15	3D	Aproximação de uma porta grande	Som diagnóstico do deslizar pesado e mecânico portas grandes a abrir
play_xc_b_floor_close	Implemented		2-3, 13-15	3D	Alastar de uma porta grande	Som diagnóstico do deslizar pesado e mecânico das portas grandes a fechar
play_xc_s_door_open	Implemented		5-7, 11-15	3D	Aproximação de uma porta grande	Som diagnóstico do deslizar mecânico das portas pequenas a abrir
play_xc_s_door_close	Implemented		5-7, 11-15	3D	Alastar de uma porta grande	Som diagnóstico do deslizar mecânico das portas pequenas a fechar
play_xc_pil_pickup_weapon	Implemented		10,11	2D	Jogador interage com a arma	Som diagnóstico do jogador a pegar na arma (sons do moer e achocarhar uma arma mais curto e soar das roupas da personagem)
play_xc_pil_pickup_amm0	Implemented		10,11	2D	Jogador interage com as munições	Som diagnóstico do jogador a pegar na munição ( sons do moer e achocarhar uma arma mais curto e soar das roupas da personagem)
play_xc_pil_footsteps	Implemented		2-18	2D	Passos do jogador	Som os passos do jogador ( passos com botas em metal suave e soar de roupas)
play_xc_pil_heartbeat	Implemented		3-4, 12-13	2D	Jogador chega a 45% da sua vida	Som não-diagnóstico do batimento cardíaco da personagem
play_xc_pil_melee	Implemented		10-13	3D	Jogador ataca corpo-a-corpo com arma	Som diagnóstico de combate corpo-a-corpo do jogador ( pequeno "swosh" e soar das roupas da personagem)
play_xc_pil_npc_hit	Implemented		10-13	3D	Jogador atinge com tiro o automático	Som diagnóstico de combate corpo-a-corpo do jogador ao embater nos automáticos (pancada metálica)
play_xc_pil_weapon_shot	Implemented		10-13	3D	Jogador dispara tiro com arma	Som diagnóstico do disparo laser da arma do jogador
play_xc_pil_weapon_reload	Implemented		10-13	3D	Jogador recarrega a sua arma	Som diagnóstico do carregar a arma do jogador (tirar o cartucho e voltar a inserir um novo)
play_xc_npc_footsteps	Implemented		3-4, 12-13	3D	Passos do automático	Som diagnóstico do movimento mecânico, pesado e desenganchado dos robôs (metal a bater em piso metálico, e achocarhar de peças metálicas)
play_xc_npc_activation	Implemented		2-4, 12-13	3D	Automático descobre jogador	Som diagnóstico de ativação dos automáticos ( som eletrónico e agudo de "on-line")
play_xc_npc_bot	Not implemented	A música já executa o papel deste som.	2-4, 12-13	3D	Automático perde de vista o jogador	Som diagnóstico de ativação dos automáticos a desativarem ( som eletrónico de "off-line")
play_xc_npc_attack	Implemented		2-4, 12-13	3D	Automático executa um ataque	Som mecânico eletrónico do movimento dos automáticos a atacar
play_xc_npc_npc_hit	Implemented		2-4, 12-13	3D	Automático executa um ataque	Som não diagnóstico do jogador a levar uma pancada de um automático
play_xc_npc_pil_hit	Implemented		12-13	3D	Automático atinge jogador com um ataque	Som diagnóstico do automático quando o jogador acerta este com o tiro da sua arma (queimadura de laser)
play_xc_npc_pil_melee_hit	Implemented		12-13	3D	Jogador atinge automático com ataque corpo-a-corpo	Som diagnóstico do ataque corpo-a-corpo da arma do jogador a embater num automático
play_xc_npc_death	Not implemented		12-13	3D	Automático sem vida restante	Som não-diagnóstico do jogador de um grilo da personagem do jogador quando este fica sem vida
play_xc_capsule	Not implemented		2	3D	Início do nível	Sons diagnósticos de vapor e fumo a sair rapidamente, juntamente com um som mecânico suave da cápsula a abrir.
play_xc_dyonbeam	Implemented		7	3D	Jogador interage com consola do raio	Sons diagnósticos do raio de absorção a ser disparado. Juntamente com o estremezer de metal e vidros nave
play_xc_temptoral	Implemented		17	3D	Jogador interage com consola do portal do tempo	Sons diagnósticos do portal a ativar-se e um estromido da sua ativação final. Som misterioso do portal.
play_xc_pad_load	Not implemented	Para poupar recursos de memória, substituir-se por o sons de menu.	2-6	2D	Jogador interage com tablet	Som não-diagnóstico de um tablet a ligar-se
play_xc_pad_unload	Not implemented	Para poupar recursos de memória, substituir-se por o sons de menu.	2-16	2D	Jogador deixa de interagir com tablet	Som não-diagnóstico de um tablet a desligar-se
play_xc_pad_play	Not implemented	Optou-se por apenas utilizar o texto mostrado nos tablets	2-16	2D	Jogador reproduz áudio anexado no tablet	Som não-diagnóstico de um clique para parar a reprodução de áudio do tablet
play_xc_pad_stop	Not implemented	Optou-se por apenas utilizar o texto mostrado nos tablets	2-16	2D	Jogador seleciona áudio anexado no tablet	Som não-diagnóstico de um clique para parar a reprodução de áudio do tablet
play_xc_menu_select	Implemented		1	2D	Jogador seleciona uma das caixas de texto no menu inicial	Som não-diagnóstico de seleção de uma das caixas de texto no menu inicial
play_xc_menu_deselect	Implemented		1	2D	Jogador de-seleciona uma das caixas de texto no menu inicial	Som não-diagnóstico de desseleção de uma das caixas de texto no menu inicial
play_xc_menu_mouse_hover	Implemented		1	2D	Jogador passa com o ponteiro do rato em cima das caixas de texto	Som não-diagnóstico do cursor do jogador a passar por cima de uma das caixas de texto do menu inicial

NOME DO FICHEIRO	REPRODUÇÃO	VARIAÇÕES	ESTADO DE CRIAÇÃO	ESTADO FMOD	NOTAS
e.g. sx_source_trigger_01	oneshot/loop		asset creation	fmod implementation	things needed fix
sc_amb_spaceship	loop	2	Done	Implemented	
sc_amb_corridors	loop	5	Done	Implemented	
sc_amb_consoles	oneshot	6	Done	Implemented	
sc_b_floor_open	oneshot		Done	Implemented	
sc_b_floor_close	oneshot		Done	Implemented	
sc_t_door_open	oneshot		Done	Implemented	
sc_s_door_close	oneshot		Done	Implemented	
sc_pir_pickup_weapon	oneshot		Done	Implemented	
sc_pir_pickup_amm0	oneshot		Done	Implemented	
sc_pir_footsteps	oneshot	7	Done	Implemented	
sc_pir_heartbeat	oneshot		Done	Implemented	
sc_pir_melee	oneshot	6	Done	Implemented	
sc_pir_npc_hit	oneshot		Done	Implemented	
sc_pir_gunshot	oneshot		Done	Implemented	
sc_pir_reload	oneshot		Done	Implemented	
sc_npc_footsteps	oneshot	6	Done	Implemented	
sc_npc_activation	oneshot		Done	Implemented	
sc_npc_lost	oneshot		Done	Not Implemented	
sc_npc_attack	oneshot		Done	Implemented	
sc_pir_npc_hit	oneshot		Done	Implemented	
sc_npc_pir_hit	oneshot		Done	Implemented	
sc_npc_pir_melee_hit	oneshot		Done	Implemented	
sc_npc_death	oneshot		To be done	Not Implemented	
sc_sfx_capsule	oneshot		To be done	Not Implemented	
sc_sfx_dynambeam	oneshot		Done	Implemented	
sc_sfx_innportal	oneshot		Done	Implemented	
sc_sfx_pad_load	oneshot		To be done	Not Implemented	
sc_sfx_pad_unload	oneshot		To be done	Not Implemented	
sc_sfx_pad_play	oneshot		To be done	Not Implemented	
sc_sfx_pad_stop	oneshot		To be done	Not Implemented	
sc_menu_select	oneshot		Done	Implemented	
sc_menu_deselect	oneshot		Done	Implemented	
sc_menu_mouse_hover	oneshot		Done	Implemented	

## Apêndice 1.2: Lista excel para música

EVENTO FMOD	ESTADO NO JOGO	NOTAS DE REVISÃO	CENA	FONTE	GATILHO	DESCRIÇÃO
e.g. play_mx_island_explore_amb	In-game integration	things developer needs to fix	e.g. pirate-ship	e.g. 2D	e.g. pirates attack	e.g. trigger immediately when the pirate opens the door in CS04
play_mx_theme	Implemented		1	2D	Início do jogo	Tema principal com o objetivo de estabelecer energia e emoção do jogo (gerar expectativa).
play_mx_chase	Implemented		3-4	2D	Jogador avisado por um dos automáticos	Música de perseguição (ritmada e desconfortável) induzindo tensão ao jogador, que se prolonga até o jogador conseguir escapar ou esconder-se novamente dos automáticos.
play_mx_death	Implemented		3-4	2D	Saída do jogador chega ao fim	Pequeno segmento musical quando o jogador morre, com o qual se pretende transmitir a ideia de derrota.
play_mx_solarflare	Implemented		8	2D	Quando o jogador atira o raio de absorção	Música contemplativa para atribuir um momento de gratificação ao jogador por ter terminado o primeiro objetivo.
play_mx_battle	Implemented		11-13	2D	Quando o jogador pega na arma	Música de batalha contínua que aumenta de intensidade à medida que o jogador progride no nível
play_mx_end	Not implemented	Optou-se por usar silêncio para causar mais impacto a cena	Sala do Portal	2D	Jogador entra na sala com a consola do portal	Música melancólica e suave de esperança com base no tema principal

NOME DO FICHEIRO	REPRODUÇÃO	COMPRIMENTO	CREDITOS	ESTADO DE CRIAÇÃO	ESTADO NO FMOD	NOTAS DE REVISÃO
e.g. mx_island_explore_amb_layer_a	oneshot/loop	e.g. 00:28	username	asset creation	fmod implementation	things needed to be fixed
play_mx_theme	Loop	05:40	Henrique Candeias	Done	Implemented	
play_mx_chase	Loop	01:06	Telmo Mendes	Done	Implemented	
play_mx_death	oneshot	00:08	Henrique Candeias	Done	Implemented	
play_mx_solarflare	oneshot	00:36	Telmo Mendes	Done	Implemented	
play_mx_battle	Loop	03:12	Telmo Mendes	Done	Implemented	
play_mx_end	Loop			To be done	Not implemented	

## Apêndice 1.2: Lista excel para voz

NOME DO FICHEIRO	CRÉDITOS	REPRODUÇÃO	ESTADO DE CRIAÇÃO	ESTADO FMOD	NOTAS DE REVISÃO
e.g. sx_source_trigger_01		onshot/loop	asset creation	fmod implementation	things needed fix
vx_narrator_01	Sebastião Monteiro oneshot		Done	Implemented	
vx_narrator_02	Sebastião Monteiro oneshot		Done	Implemented	
vx_narrator_03	Sebastião Monteiro oneshot		Done	Implemented	
vx_narrator_04	Sebastião Monteiro oneshot		Done	Implemented	

EVENTO FMOD	ESTADO NO JOGO	NOTAS DE REVISÃO	CENA	FONTE	GATILHO	PERSONAGEM	FALA
e.g. play_vx_DwarfKing_01	In game integration	things developer needs to fix	e.g. pirate ship	e.g. sword	e.g. pirates attack	e.g. pirate	e.g. Get out of the way
play_vx_narrator_01	Implemented		2	2D	Jogador inicia o jogo	Number One	Number one, as you know, for many years, humankind has been living in the dark cold space, as every star in the universe faded away. Except for one, a white dwarf named SPIRIT 4.NZA, which possesses the Sebastian engine necessary to power up the most powerful machine ever built by man, the "The Star". Being captain of this starship, as soon as we entered orbit around the star, I was to wake up before everyone and assure the success of the mission, carried out by the automations, but before they powered up the Dylon beam, they became rogue and attacked me. I was able to push them out of the control room, but I'm afraid I won't be physically able to power up the engine again. So I'm assigning you to one destination as I'm not sure how long I will be able to last. I'm sending you this recorded messages that will play throughout the whole operation. This is our most desperate hour, Number One, you are mankind's only hope.
play_vx_narrator_02	Implemented		3	2D	Jogador entra no Salão Principal	Number One	Head to the control room, but beware, the robots will attack you at first sight, sneak past them, if you can.
play_vx_narrator_03	Implemented		6	2D	Jogador entra na ponte da nave	Number One	Activate the Dylon beam to retrieve the energy from the star, into the capsule, and then you will have to fight your way through, take some protection.
play_vx_narrator_04	Implemented		14	2D	A caminho da sala de controlo do portal	Number One	If you have reached this point, it means you have succeeded (cough) I knew I could count on you... Farewell my friend... may the humankind, thrive once again... Thanks to you...

## **Apêndice 2: Conteúdos digitais**

O presente documento em formato digital, assim como uma versão do protótipo jogável do projeto de *The Last Star* e o projeto criado no FMOD Studio incluindo todos os sons utilizados no projeto, podem ser encontrados na Pen Drive associada ou através do seguinte link:

<https://drive.google.com/drive/folders/19JNjwS11Z1Z496y8z6ANH6Cs6Oc0ROcr?usp=sharing>